

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية



الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي

دورة: **2018**

الشعبة: تقني رياضي

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة ميكانيكية)

المدة: **04** سا و **30** د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

نظام آلي لقطع قضبان معدنية

يحتوي الموضوع على ملفين:

I. الملف التقني : الصفحات {20\1، 20\2، 20\3، 20\4، 20\5}

II. ملف الأجوبة : الصفحات {20\6، 20\7، 20\8، 20\9، 20\10}

ملاحظة:	* لا يسمح باستعمال أية وثيقة خارجية عن الاختبار.
	* يسلم ملف الاجوبة بكامل صفحاته { 20\6، 20\7، 20\8، 20\9، 20\10}.

I. الملف التقني

1- وصف وتشغيل:

يمثل الشكل (1) الموجود على الصفحة 20\2 نظام آلي لقطع قضبان معدنية.

تركيب القضيب المعدني يكون يدويا من طرف العامل.

لإنجاز عملية قطع القضيب المعدني يضغط العامل برجله على الدواسة **(c)** مما يؤدي الى خروج ساق الدافعة **(W)** لتثبيت القضيب. ضغط العامل على الزرين **(a)** و **(b)** بكلتا يديه في نفس الوقت يؤدي الى خروج ساق الدافعة **(V)** لنزول الشفرة فتحدث عملية القطع. (أثناء ضغط العامل على الأزرار **(a)** و**(b)** في نفس الوقت تكون الدواسة **(c)** مضغوطة أيضا).

ملاحظة: - الدافعتان **(V)** و **(W)** مزدوجتا المفعول.

- الأزرار **(a)** **(b)** و**(c)**: موزعات هوائية **3/2NF** أحادية الاستقرار.

- الدافعتان**(V)** و **(W)** مغذيتان بموزعين **5/2** احادي الاستقرار ذو تحكم هوائي.

2- منتج محل الدراسة:

نقترح دراسة المحرك - المخفض (الصفحة 20\3) المستعمل لجر البساط الميكانيكي.

3- سير الجهاز:

تنقل الحركة الدورانية من عمود المحرك (12) الى عمود الخروج (23) بواسطة زوجين من المتسننات الأسطوانية بأسنان قائمة {(12)\(3)} و{(2)\(16)}.



4- معطيات تقنية:

- استطاعة المحرك $P_m = 1.1$ Kw   - سرعة دوران المحرك $N_m = N_{12} = 700$ tr\mn

$a_{12\text{-}3}=a_{2\text{-}16}=81mm$; $Z_{16}=63$; $Z_{12}=18$; $m_{2\text{-}16}=2$; $m_{12\text{-}3}=1.5$

5- العمل المطلوب:

1.5. دراسة الإنشاء : (14 نقطة)

أ-تحليل وظيفي وتكنولوجي: أجب مباشرة على الصفحتين 20\6 و 20\7.

ب-تحليل بنيوي:

* **دراسة تصميمية جزئية:** أتمم الدراسة التصميمية الجزئية مباشرة على الصفحة 20\8.

نظرا لعدم وجود جهود محورية هامة وتكلفة المدحرجات ذات دحاريج مخروطية المرتفعة، نقترح التعديلات التالية:

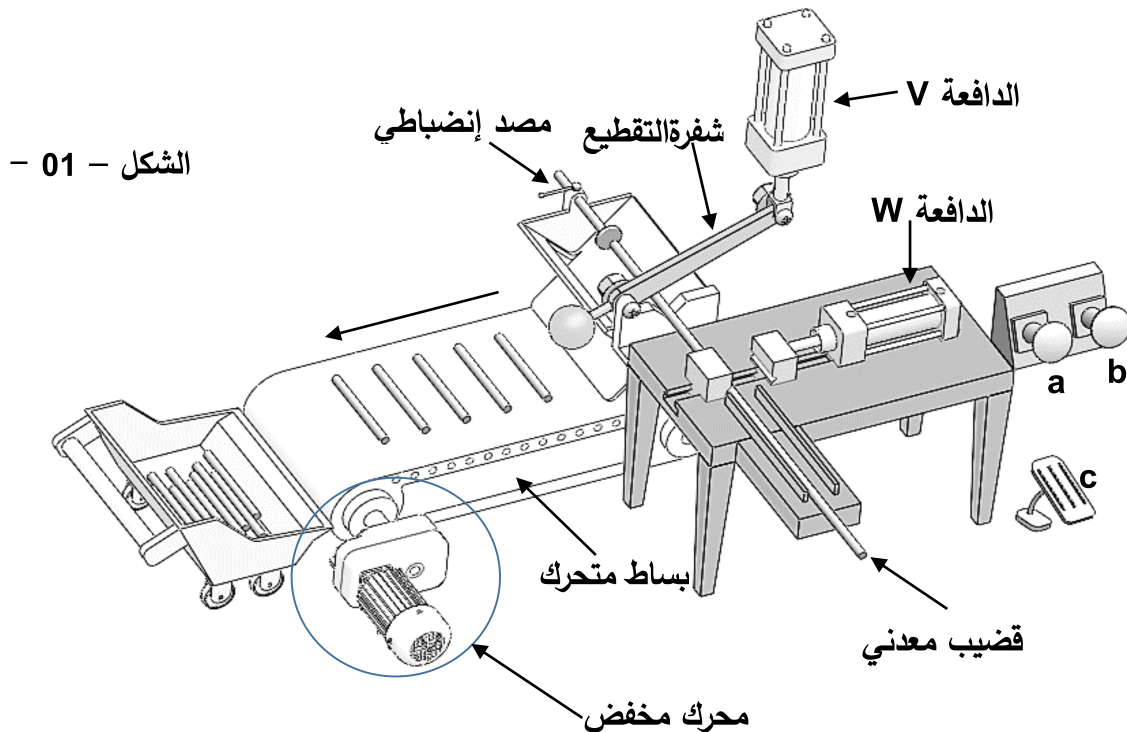
- توجيه العمود (23) باستعمال مدحرجات ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري.
- تحقيق وصلة اندماجية بين العمود (23) والعجلة المسننة (16) باستعمال خابور متوازي شكل B وحلقة مرنة.
- تركيب الغطاء (27) على الهيكل (1) مع ضمان الكتامة باستعمال فاصل ذو شفتين.
- تسجيل التوافقات المناسبة على مستوى حوامل المدحرجات وفاصل الكتامة.

* **دراسة تعريفية جزئية:** مستعينا بالرسم التجميعي (الصفحة 20\3)، أتمم الدراسة التعريفية الجزئية مباشرة على الصفحة 20\8 للعمود المسنن (2) مع إتمام تحديد الأبعاد والسماحات الهندسية وقيم الخشونة للسطوح المحددة على الرسم.

2.5. دراسة التحضير: (6 نقاط)

أ-تكنولوجيا وسائل وطرق الصنع: أجب مباشرة على الصفحة 20\9.

ب-آليات: أجب مباشرة على الصفحة 20\10.





المقياس 3:5

محرك – مخفض



رقم	عدد	تعيينـــــات	مـــادة	ملاحظـــات
28	2	مدحرجة ذات دحاريج مخروطية		تجارة
27	1	غطاء أيمن	S235	
26	1	صامولة ذات حزوز	C35	تجارة
25	1	فاصل ذو أربعة فصوص 23,39x 3,53		تجارة
24	1	خابور متوازي شكل A, 5x5x17		تجارة
23	1	عمود الخروج	C60	
22	1	حلقة الكبح		تجارة
21	4	برغي ذو رأس سداسي H M5 22 8.8	C35	تجارة
20	4	حلقة W5	S235	تجارة
19	1	سندات الضبط		تجارة
18	2	مدحرجة ذات دحاريج مخروطية		تجارة
17	1	خابور متوازي شكل A, 5x5x17		تجارة
16	1	عجلة مسننة	31 Cr Mo 12	
15	1	فاصل كتامة دائري طراز CR , 16		تجارة
14	1	سدادة الملء		تجارة
13	1	حلقة مرنة 23x1,5	C60	تجارة
12	1	عمود ترس محرك	31 Cr Mo 12	
11	6	برغي ذو رأس سداسي H M6 30 8.8	C35	تجارة
10	1	سندات الضبط		تجارة
9	6	حلقة W6		تجارة
8	1	محرك كهربائي		تجارة
7	1	فاصل ذو أربعة فصوص32,92 x3,53		تجارة
6	1	علبة	S235	
5	1	غطاء أيسر	S235	
4	1	خابور متوازي شكل B, 5x5x22		تجارة
3	1	عجلة مسننة	31 Cr Mo 12	
2	1	عمود مسنن	31 Cr Mo 12	
1	1	هيكل	EN GJL 250	

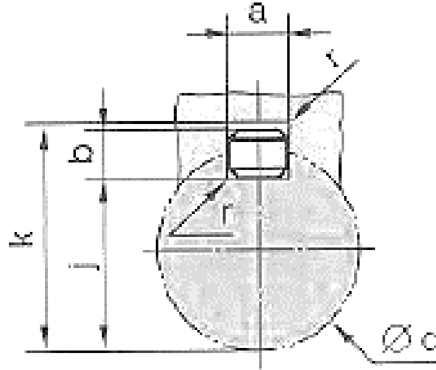
المقياس: 3:5	**مخفض**	



ملف الموارد

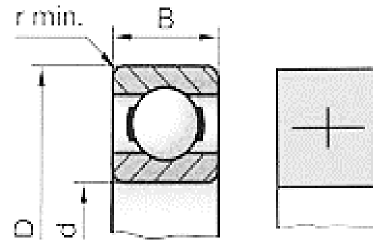
خابور متوازي شكل B

d	a	b	j	k
17 < d≤22	6	6	d-	d+2.8
22 < d≤30	8	7	d-4	d+3.3
30 < d≤38	10	8	d-5	d+3.3
38 < d ≤44	12	8	d-5	d+3.3



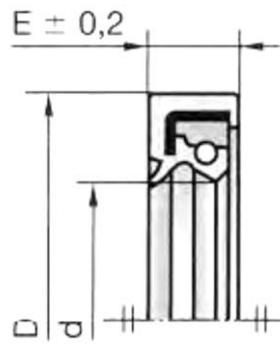
مدحرجات ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري

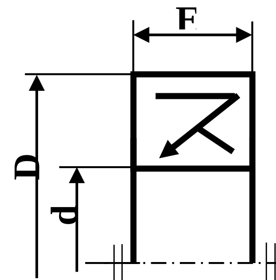
d	D	B
25	47	12
25	52	15
25	62	17
30	55	13
30	62	16
30	72	19
35	62	14
35	72	17
35	80	21



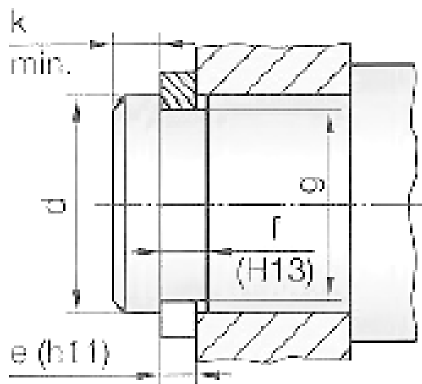
فاصل ذو شفتين

d	D	E	d	D	E
22	32	7	28	40	7
	35			47	
	40			52	
	47				
25	35	7	30	40	7
	40			42	
	42			47	
	47				
	52			52	





حلقة مرنـــة للأعمدة



d	e	f	g	k_{min}
25	1.2	1.3	23.9	1.65
28	1.5	1.6	26.6	2.1
30	1.5	1.6	28.6	2.1
32	1.5	1.6	30.3	2.55

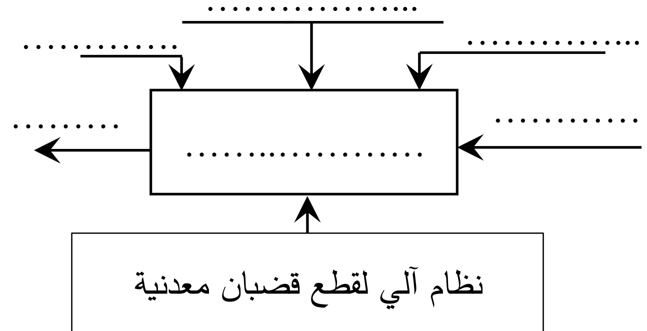


II. ملف الأجوبة

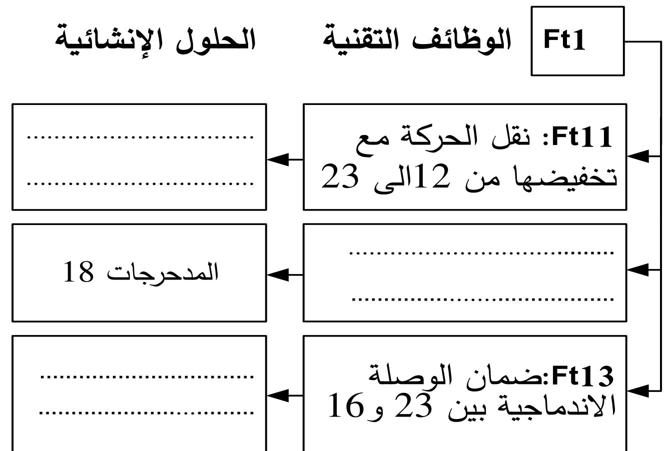
1.5 دراسة الإنشاء :

أ–تحليل وظيفي وتكنولوجي.

1–أكمل مخطط الوظيفة الاجمالية للنظام: (A–0)



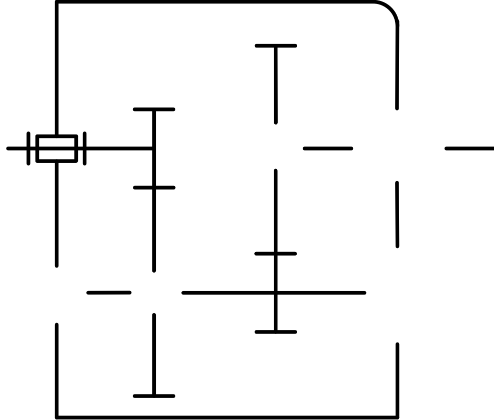
2–أكمل مخطط الوظائف التقنية (FAST) الجزئي الخاص بالوظيفة **Ft1** التي تمثل نقل الحركة بين العمود (12) و(23) :



3–أتمم جدول الوصلات الحركية:

العناصر	اسم الوصلة	الوسيلة
(3)/(2)		
2/(5-1)		
(23)/(16)		

4–أكمل الرسم التخطيطي الحركي للجهاز.



5–التحديد الوظيفي للأبعاد:

5–1 حساب التوافقات: إذا علمنا أن العجلة المسننة (3) مركبة على العمود (2) بتوافق **Ø 26H7g6.**

احسب الخلوص الأقصى والخلوص الأدنى مع العلم أن:

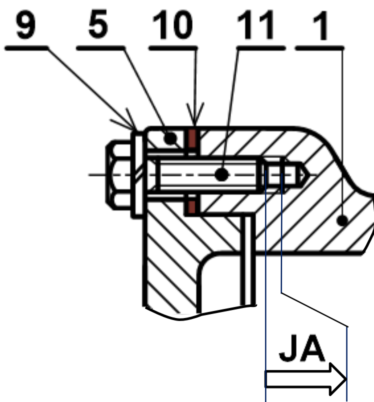
$Ø\ 26H7 = Ø\ 26_{0}^{+0,021}$ و $Ø\ 26g6 = Ø\ 26_{-0,020}^{-0,007}$

J_{max}=...

J_{min}=...

ما نوع التوافق: ....

5–2 انجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط JA



6– اشرح تعيين مادة القطعة (6) : **S 295**

....

....



7– دراسة مميزات عناصر النقل

7–1 اكمل جدول المميزات المتسننات التالية :
(12)/(3)/ و (2)/(16)

	m	Z	d	a	r
(12)	1.5	18		81	
(3)					
(2)	2			81	
(16)		63			

العلاقات:

....
....
....
....
....
....

7–2 احسب نسبة النقل الإجمالية للمخفض r_g :

....
....
....

7–3 أحسب سرعة الخروج N_{23} :

....
....

8– دراسة مقاومة المواد :

نفرض أن العمود (2) عبارة على عارضة أفقية مرتكزة على سندين A و D تعمل تحت تأثير الانحناء المستوي البسيط الناتج عن الجهود التالية:

$\|\overrightarrow{F_C}\| = 1500N$; $\|\overrightarrow{F_B}\| = 400N$

$\|\overrightarrow{R_D}\| = 1020\ N$; $\|\overrightarrow{R_A}\| = 880N$

8–1 احسب الجهود القاطعة:

....
....
....
....
....
....

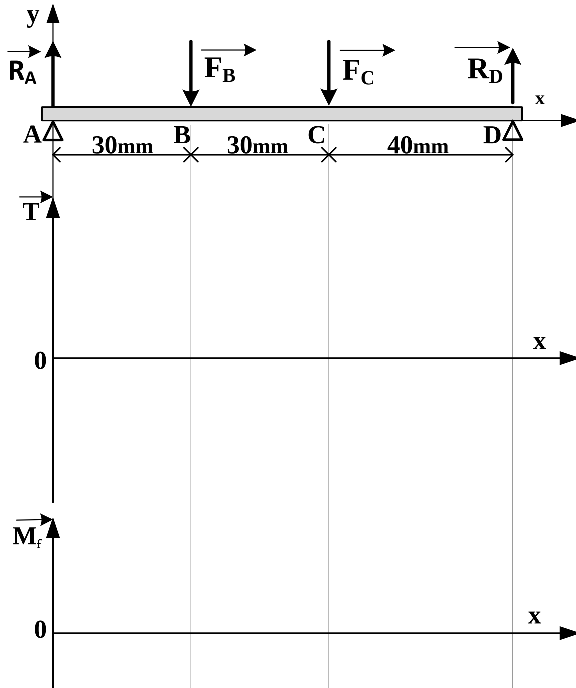
8–2 احسب عزوم الانحناء:

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

8-3 ارسم المنحنيات البيانية:

سلم الجهود القاطعة: 50 N ⟶ 1mm

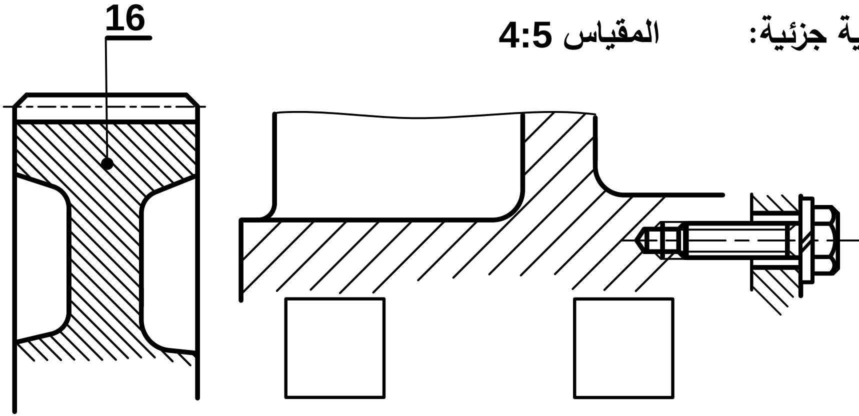
سلم عزوم الانحناء: 2000 N.mm ⟶ 1mm

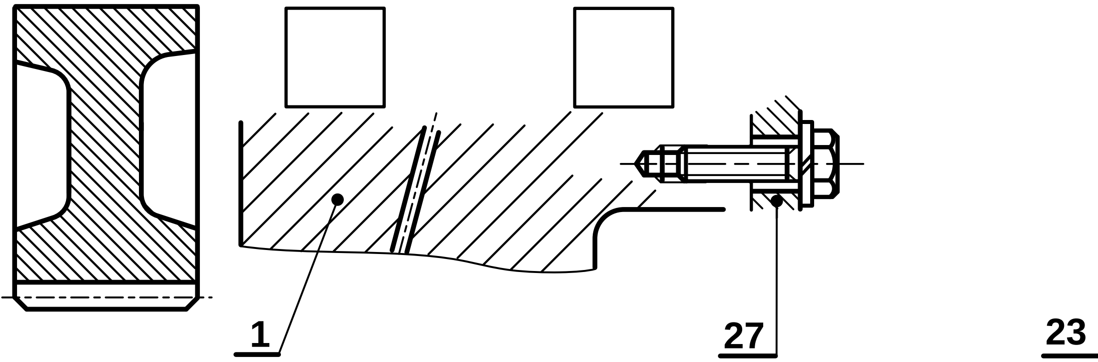




ب – تحليل بنيوي:

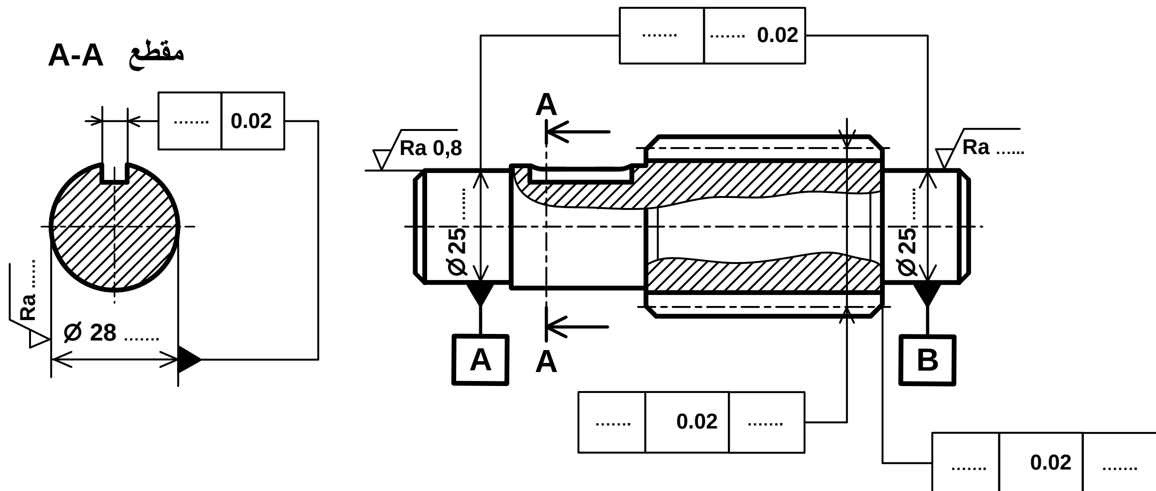
– دراسة تصميمية جزئية: **المقياس 4:5**





– دراسة تعريفية جزئية:

المقياس 3:5



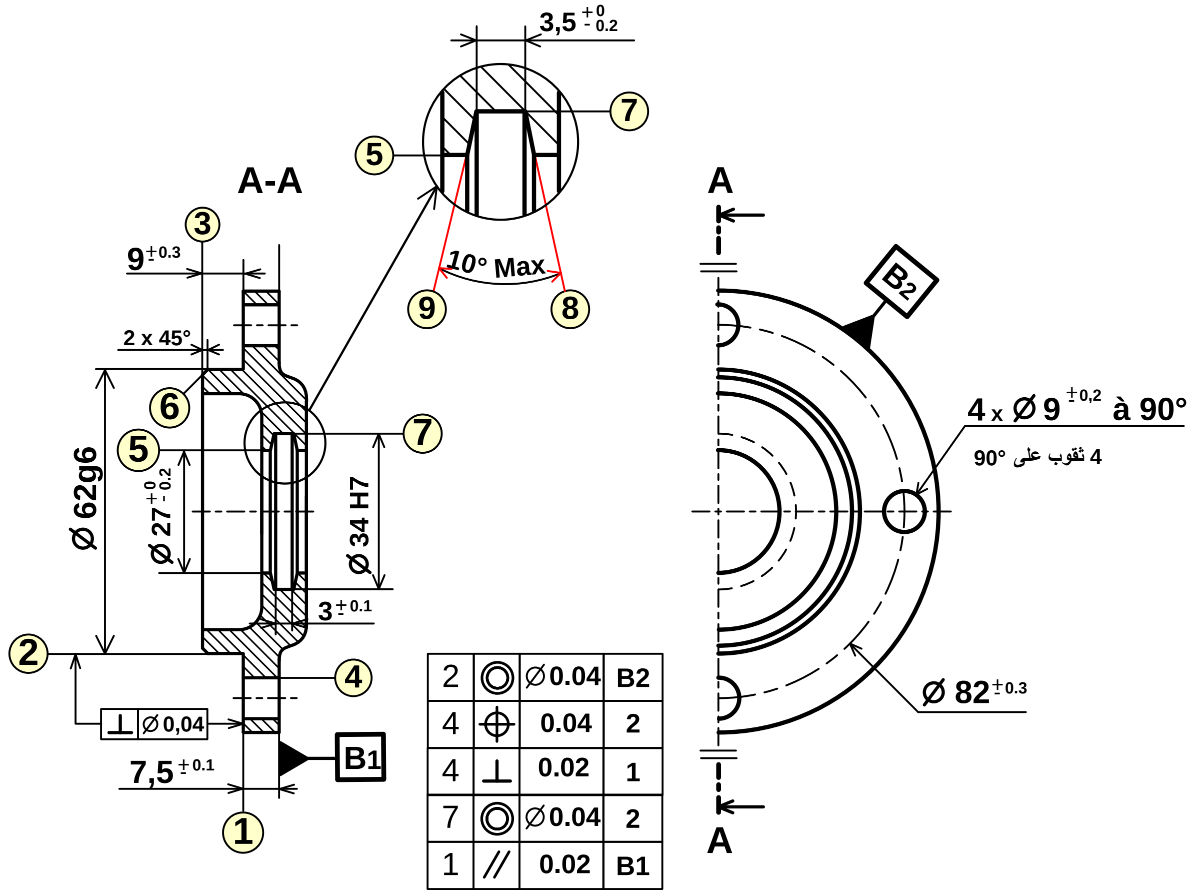


2.5–دراسة التحضير:

أ–تكنولوجيا وسائل وطرق الصنع:

نقوم بدراسة وسائل الصنع من حيث الآلات، أدوات القطع والمراقبة للغطاء الأيمن (27) المصنوع من المادة **S 235**، في ورشة الصناعة الميكانيكية بوتيرة تصنيع 200 قطعة شهريا لمدة ثلاثة سنوات.

يتم تصنيع هذه القطعة وفق مراحل حسب التجميعات التالية: **{(1)،(2)،(3)،(6)}** ، **{(5)،(7)،(8)،(9)}** ، **{(4)}**



الخشونة Ra 1,6 للسطوح ⑦ ⑧ ⑨

المقياس 3:5

الخشونة Ra 3,2 لكل باقي السطوح المشغلة

1– اعط اسم كل عملية والأداة المناسبة لها:

السطوح	اسم العملية	الأداة
(1) و (2)	....	....
(5)	....	....

2– أتمم جدول السير المنطقي للصنع:

المرحلة	العمليات	منصب العمل
100	مراقبة الخام	المراقبة
200	....	....
300	....	....
400	....	....
500	....	....

3– ماهي الوسائل المستعملة لمراقبة البعدين التاليين:

Ø62g6: ....

7,5 ±0.1 : ....



ب-الآليات:

لتحقيق تركيب أنسب وأمثل للأجهزة المستعملة في الدارة الهوائية و انطلاقا من جدول الحقيقة:

1- املء جداول كارنوغ لـ V و W .

2 -استخرج المعادلات المبسطة من جداول كارنوغ لـ V و W .

3 -أتمم المخطط المنطقي (اللوجيغرام) المناسب للمعادلتين.

جدول الحقيقة

a	b	c		V	W
0	0	0		0	0
0	0	1		0	1
1	1	1		1	1
1	1	0		0	0
0	1	1		0	1
1	0	1		0	1
0	1	0		0	0
1	0	0		0	0

- جدول كارنوغ لـ W:

c \ a.b	00	01	11	10
0				
1				

المعدلة المبسطة لـ: .... $W =$

- جدول كارنوغ لـ V :

c \ a.b	00	01	11	10
0				
1				

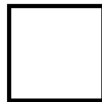
المعدلة المبسطة لـ: .... $V =$

- المخطط المنطقي (اللـوجــيغرام):

a

b

c





V

W

انتهى الموضوع الأول



الموضوع الثاني

نظام آلي لقص وختم الورق المقوى

يحتوي الموضوع على ملفين:

I. **الملف التقني:** الصفحات (20\11، 20\12، 20\13، 20\14، 20\15).

II. **ملف الأجوبة:** الصفحات (20\16، 20\17، 20\18، 20\19، 20\20).

ملاحظة: * لا يسمح باستعمال أية وثيقة خارجية عن الاختبار.

* يسلم ملف الاجوبة بكامل صفحاته {20\16، 20\17، 20\18، 20\19، 20\20}.

I. الملف التقني

1. تقديم النظام:

يمثل (الشكل 1) على الصفحة 20\12 نظام آلي لقص وختم الورق المقوى الذي يتكون من:

– منصب قص الورق المقوى مزود بمحرك مخفض Mt_1 وبساط جر بواسطة المحرك Mt_2.

– منصب ختم الورق مزود بدافعة **C** وبساط متحرك يجر بمحرك Mt_3.

2. سير النظام:

1.2– منصب القص:

– عند الضغط على الزر **Dcy** يتم إقلاع المحرك Mt_2 لجر الورق المقوى إلى منصب القص.

– ضغط الورق المقوى على الملتقط **f** يؤدي إلى توقف المحرك Mt_2 وإقلاع المحرك Mt_1 ليعمل دورة كاملة لقص الورق عند وصوله إلى الوضعية السفلية.

– عند نهاية رجوعه إلى الوضعية العلوية يضغط على الملتقط **e** الذي يؤدي إلى توقف المحرك Mt_1 وإقلاع المحرك **Mt2** لتحويل الورق إلى منصب الختم.

2.2– منصب الختم:

– كشف حضور الورق يتم بالضغط على الملتقط **m** الذي يؤدي إلى إقلاع المحرك Mt_3 لجر الورق.

– الضغط على الملتقط **p** يؤدي إلى توقف المحرك Mt_3 ويتم نزول ساق الدافعة **C** لختم الورق.

– الضغط على الملتقط c_1 يؤدي إلى صعود ساق الدافعة **C**.

– تنتهي الدورة عند الضغط على الملتقط c_0.

3. منتج محل الدراسة:

نهتم بالدراسة التحليلية والبنيوية لمخفض محول للحركة الخاص بعملية القص باستعمال نظام ساعد ومدورة الممثل على الرسم التجميعي في الصفحة 20\13.

4. العمل المطلوب:

1.4 –دراسة **الإنشاء: (13 نقطة)**



أ –التحليل الوظيفي والتكنولوجي:

أجب مباشرة على الصفحات 16\20 و17\20.

ب –التحليل البنيوي:

– **دراسة تصميمية جزئية:** أتمم الدراسة التصميمية الجزئية مباشرة على الصفحة 18\20.

لتحسين مردود الجهاز وتفاديا للتأكل السريع لعناصر التوجيه في الدوران نقترح التعديلات التالية:

– تعويض الوسادات (23) و (4) بمدحرجتين ذات صف واحد من الكريات وتماس نصف قطري.

– تحقيق الوصلة الاندماجية بين العجلة المسننة (19) والعمود (3).

– ضمان الكتامة من الجهة اليمنى للمدحرجة (23) باستعمال فاصل كتامة ذو شفتين.

– سجل التوافقات على مستوى حامل المدحرجة (23) وفاصل الكتامة.

– **دراسة تعريفية جزئية:** مباشرة على الصفحة 18\20 أتمم الدراسة التعريفية الجزئية للعمود (3) حسب ما يلي:

– إتمام تحديد الأبعاد المسجلة على الرسم.

– إتمام السماحات الهندسية المحددة على الرسم.

– إعطاء قيم الخشونة للسطوح المحددة على الرسم.

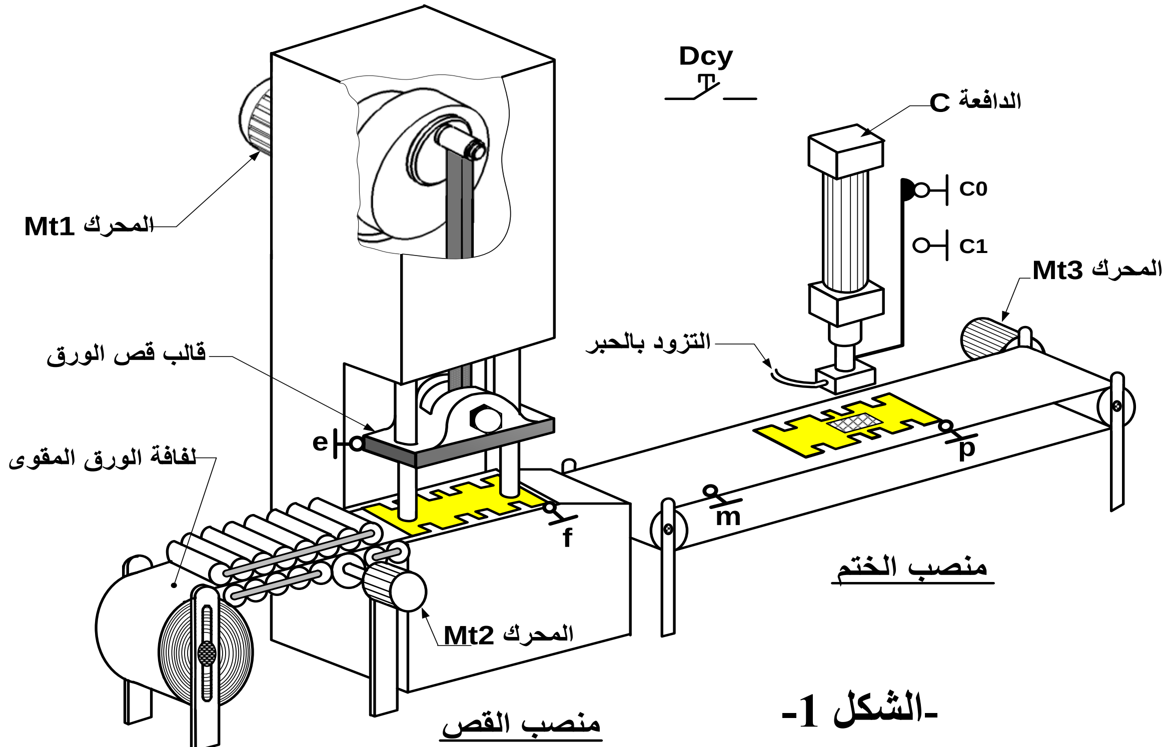
2.4 – دراسة التحضير: (07 نقاط)

أ – **تكنولوجيا وسائل الصنع** : أجب مباشرة على الصفحة 19\20.

ب – **تكنولوجيا طرق الصنع** : أجب مباشرة على الصفحة 19\20.

جـ – **دراسة الآليات** : أجب مباشرة على الصفحة 20\20 .

ملاحظة: التحكم في المحركات الكهربائية **Mt_1** ، **Mt_2** و **Mt_3** يكون بواسطة الملامسات الكهرومغناطسية **KM1** ، **KM2** و **KM3** غير معنيين بالدراسة.



-الشكل 1-



1 16 17 18 22 19 20 23 21 24 25

4

3

27

2

6

5

8

9

26

7

e

10 11 15 12 28 13 14

المقياس 1:2

مخفض محول للحركة



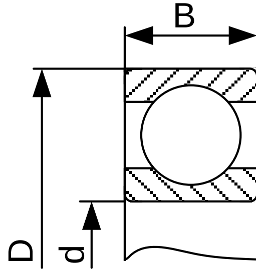
الرقم	العدد	تعيينـــــات	المـادة	ملاحظات
28	1	فاصل مسطح وسندات الضبط		
27	1	حلقة مرنة للجوف		تجارة
26	2	حلقة مرنة للعمود		تجارة
25	1	حلقة مسطحة		تجارة
24	1	وسادة	CuSn9P	
23	2	وسادة	CuSn9P	
22	1	سدادة ملء		تجارة
21	1	الساعد	S235	
20	1	هيكل	Al Si 13	
19	1	عجلة مسننة	36 Ni Cr 16	
18	1	خابور متوازي (8x8x30)A		تجارة
17	1	هيكل	Al Si 13	
16	1	فاصل مسطح وسندات الضبط		تجارة
15	1	سدادة تفريغ		تجارة
14	1	مدحرجة ذات صف واحد من الكريات وتماس نصف قطري		تجارة
13	1	لجاف	S235	
12	1	ترس	36 Ni Cr 16	
11	1	خابور متوازي (8x8x24)A		تجارة
10	1	لجاف	S235	
9	1	خابور متوازي (8x8x14)A		تجارة
8	1	مدحرجة ذات صف واحد من الكريات وتماس نصف قطري		تجارة
7	1	عجلة مسننة	36 Ni Cr 16	
6	1	مدحرجة ذات صف واحد من الكريات وتماس نصف قطري		تجارة
5	1	عمود وسيطي	36 Ni Cr 16	
4	1	وسادة	CuSn9P	
3	1	عمود لامركزي	36 Ni Cr 16	
2	1	عمود محرك	36 Ni Cr 16	
1	1	هيكل	Al Si 13	

اللغة Ar	**مخفّض محول للحركة**	المقياس 1:2



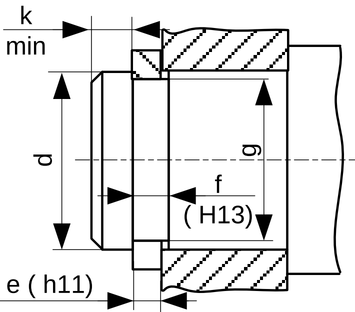
ملف الموارد

مدحرجات ذات صف واحد من الكريات وتماس نصف قطري



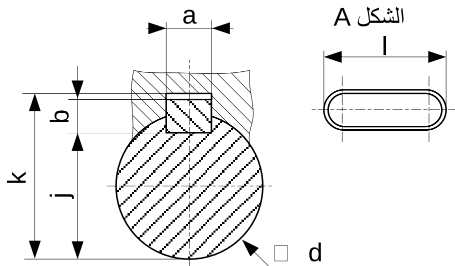
d	D	B
20	52	15
25	52	15
25	62	17
30	55	13
30	72	19
35	72	17

حلقة مرنة للعمود



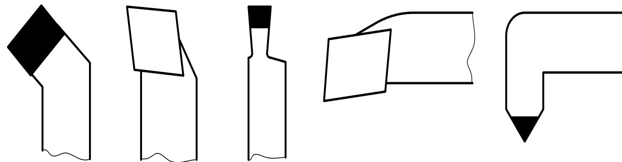
d	e	f	g	k
20	1.2	1.3	19	1.5
25	1.2	1.3	23.9	1.65
30	1.5	1.6	28.5	2.1

خابور متوازي شكل A



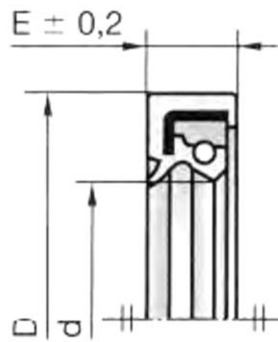
d	a	b	j	k
10 à 12	4	4	d-2.5	d+1.8
12 à 17	5	5	d-3	d+2.3
17 à 22	6	6	d-3.5	d+2.8
22 à 30	8	7	d-4	d+3.3
30 à 38	10	8	d-5	d+3.3

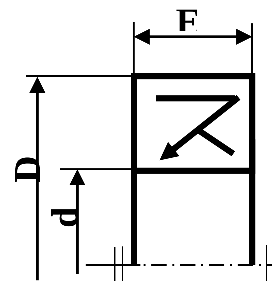
أدوات القطع



فاصل ذو شفتين

d	D	E	d	D	E
38	52	7	42	55	8
	55			62	
	62			72	
40	52	7	45	60	8
	55			62	
	62			65	
	72			72	





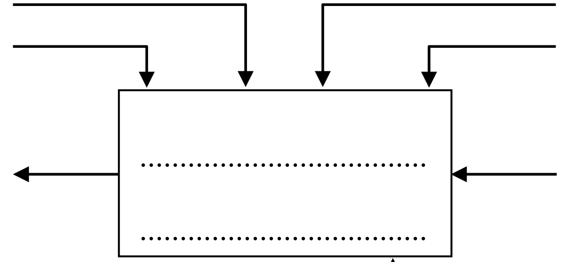


II. ملف الأجوبة

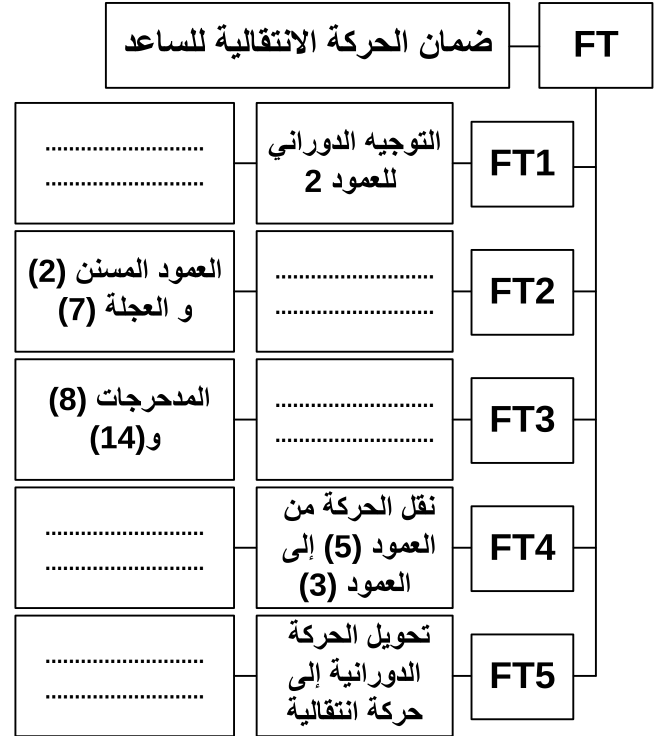
1.4- دراسة الإنشاء

أ-التحليل الوظيفي والتكنولوجي:

1- أتمم مخطط الوظيفة للنظام الآلي العلبة (A-0):



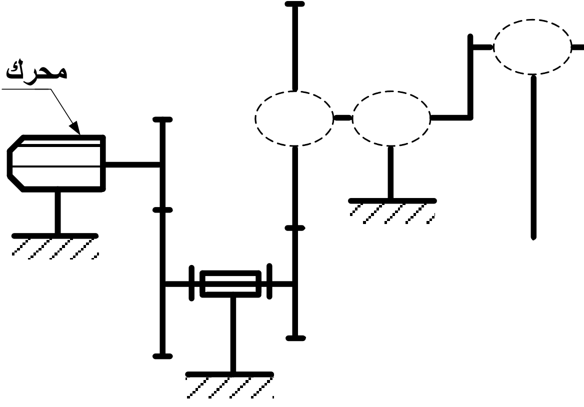
2- أتمم المخطط FAST للمخفض محل الدراسة:



3- أتمم جدول الوصلات الحركية:

العناصر	نوع الوصلة	الرمز
3\(1-20)		
19\3		
7\5		
3\21		
5 \(1-20)		

4- أتمم الرسم التخطيطي الحركي للمخفض المحول.



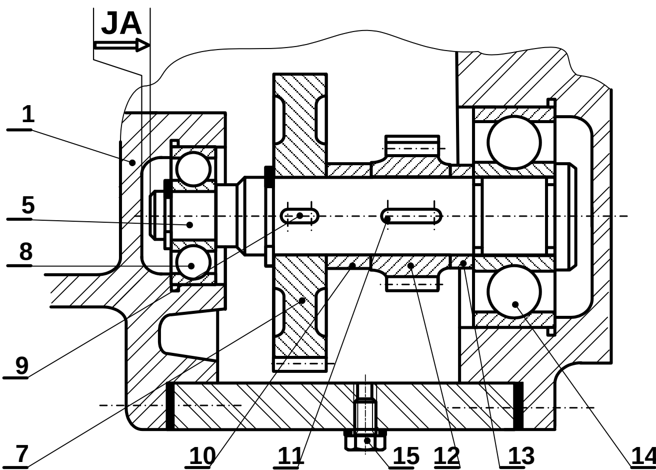
5- اشرح تعيين مادة الوسادة (23) CuSn9P

....

....

....

6- أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط "**JA**"





7– أتمم جدول خصائص المسننات الأسطوانية ذات الأسنان القائمة علما أن:

سرعة المحرك Nm = 750 tr/mn

	m	z	d	a	r
(2)	1,25	16		70	
(7)					
(12)	2	26		128	
(19)					

العلاقات:

....

....

....

....

8– احسب النسبة الإجمالية للنقل:

....

....

Rg = ...

9– احسب سرعة دوران عمود الخروج N_3.

....

....

N_3 = ...

10–احسب استطاعة عمود الخروج (3) علما أن استطاعة المحرك **Pm=1.5KW** ومردود المخفض **η=0.95**.

....

....

Ps = ...

11–احسب المزدوجة المطبقة على عمود الخروج (3).

....

....

Cs = ...

12–مستعينا بالرسم التجميعي (صفحة 20/13) احسب قيمة المشوار **C** لانتقال الساعد (21).

....

C = ...

13–دراسة مقاومة المواد:

1.13/ يخضع الساعد (21) أثناء عملية قص الورق المقوى إلى قوة ضغط $\|\vec{N}\| = 2500N$.

أ/ احسب قيمة الإجهاد الناظمي المطبق على الساعد علما أن مقطعه مربع ذو ضلع يساوي a = 20mm.

....

....

σ= ....

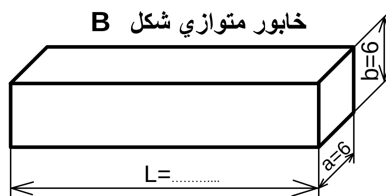
ب/ تحقق من شرط المقاومة علما أن الساعد متميز بمقاومة حد للمرونة $Re = 285N/mm^2$ ومعامل الأمن s = 3 .

....

....

الاستنتاج: ....

2.13/ نقل الحركة الدورانية من العمود (5) إلى العجلة (12) يتم بواسطة خابور متوازي شكل B كما هو مبين على الشكل، حيث قيمة المزدوجة المنقولة C = 92N.m وقطر العمود d = 32mm.



أ/ احسب قيمة القوة المماسية المطبقة على مقطع الخابور.

....

....

T = ...

ب/ احسب الطول الأدنى لهذا الخابور علما أن المقاومة التطبيقية للقص $Rpg = 40N/mm^2$.

....

....

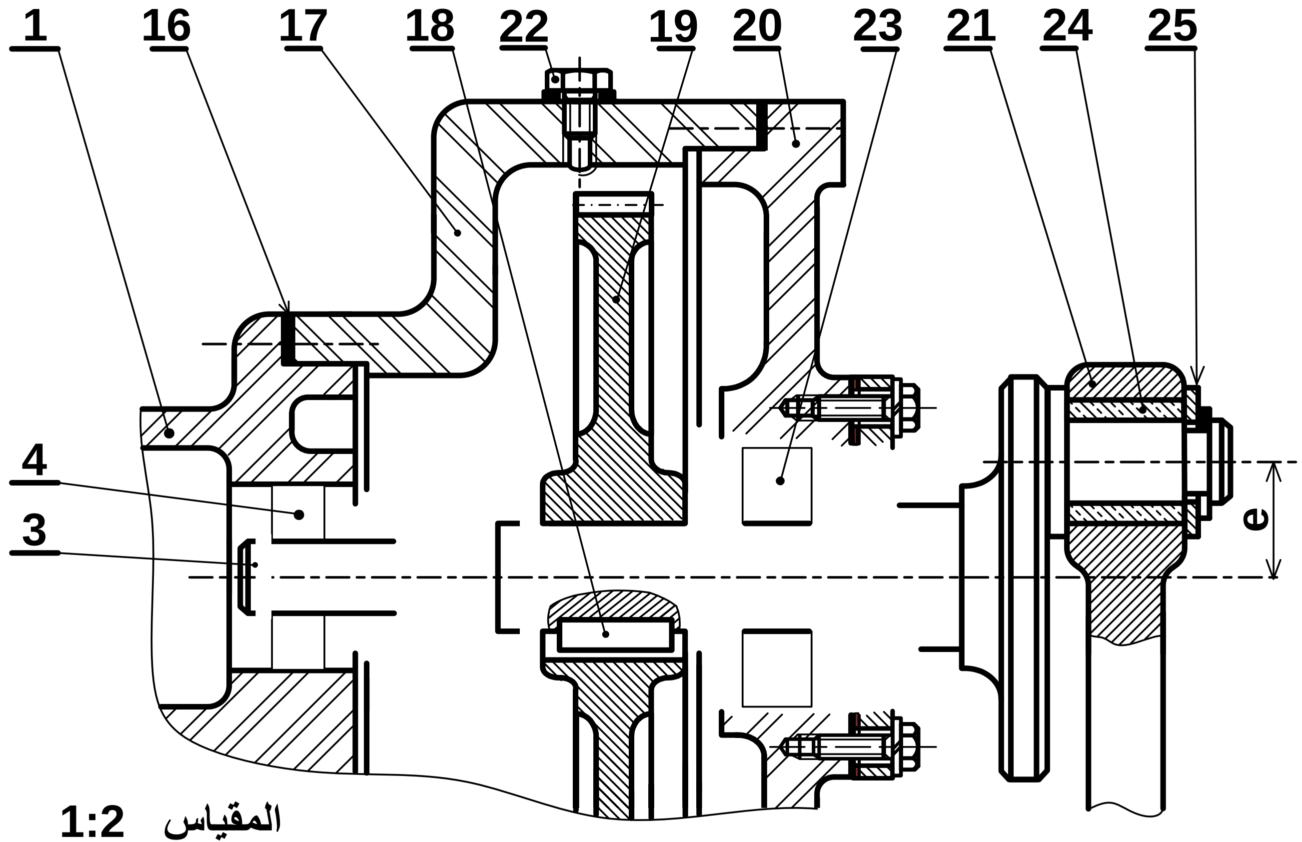
....

L_{min} = ...



ب – تحليل بنيوي:

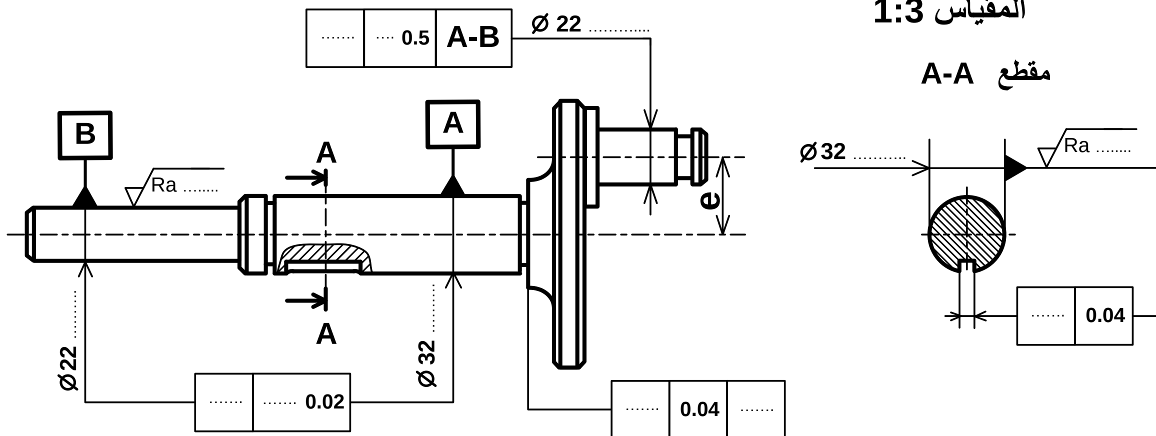
– دراسة تصميمية جزئية: **المقياس 1:2**



– دراسة تعريفية جزئية:

المقياس 1:3

مقطع A-A





2.4 –دراسة التحضير

أ – تكنولوجيا وسائل الصنع:

نريد دراسة وسائل وطرق صنع العجلة (7) المنجزة من مادة 36 Ni Cr 16 كما يبينه الرسم التعريفي الموالي مع العلم أن السطوح المرقمة هي السطوح المشغلة وأن سلسلة التصنيع متوسطة وقابلة للتجديد.

1–تم الحصول على خام العجلة عن طريق حدادة القالب، اشرح مبدأ هذه الطريقة واذكر ماهي إيجابياتها.

....

....

....

....

2– حدد اسم العمليات وأدوات القطع لإنجاز السطوح التالية:

السطوح	العملية	الأداة
1		
3		
5		

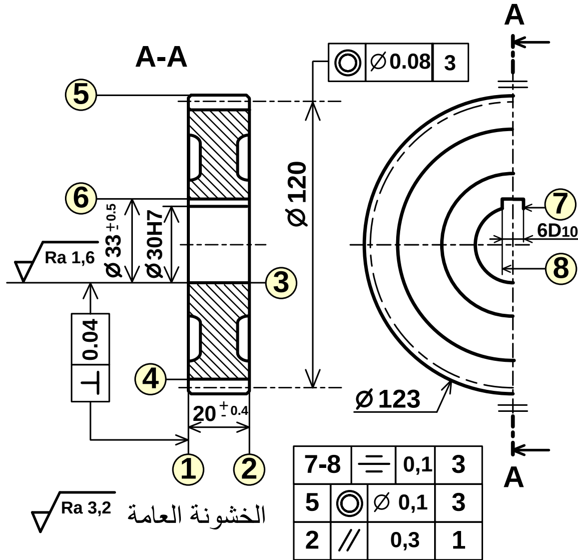
3–أكمل الجدول التالي:

المواصفة	مجال السماح	السطح المرجعي	نوع المواصفة: شكل	نوع المواصفة: وضع وتوجيه
2 // 0,3 1				

ب–تكنولوجيا طرق الصنع:

1–أتمم جدول سير صنع العجلة (7) وفق المجموعات التالية: {2–5}،{3–1}،{4}،{6–7–8}

المرحلة	العمليات	المنصب
100	مراقبة الخام	مركز المراقبة
200		
300		
400	8 – 7 – 6	تخليق
500	4	نحت الأسنان
600	مراقبة نهائية	مركز المراقبة



2– ضع العجلة (7) في وضعية سكونية (ايزوستاتية) لإنجاز السطحين (2–5) مع تمثيل أدوات القطع المناسبة وتسجيل أبعاد الصنع مع تحديد حركة القطع وحركة التغذية.

3– احسب سرعة الدوران (N) وسرعة التغذية (Vf) للعجلة (7) لإنجاز السطح (2) علما أن:

f = 0.15mm/tr و **Vc = 100m/mn**

....

....

....



ج –دراسة الآليات:

دراسة تألية جزئية لنظام الختم

نريد دراسة الرسم التخطيطي الجزئي الهوائي الخاص بالتحكم في الدافعة المزدوجة المفعول **(C)**.

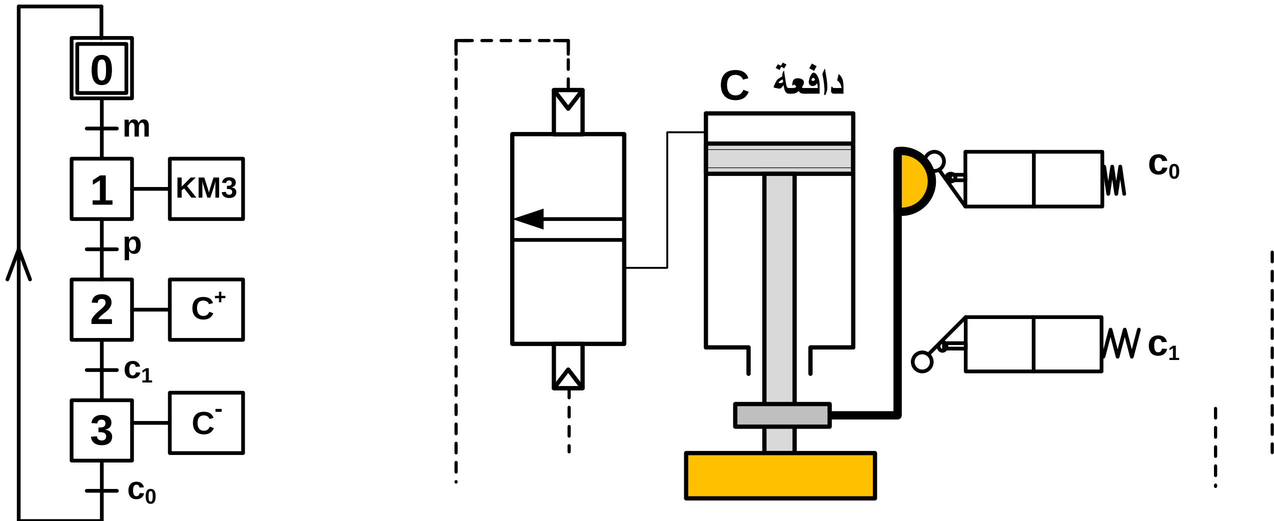
اعتمادا على المخطط الوظيفي للتحكم في المراحل والانتقالات **(GRAFCET)** التالي:

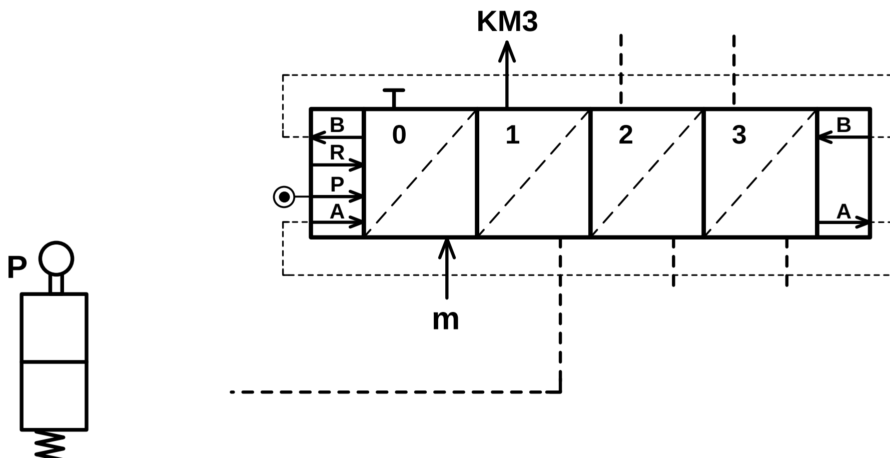
1–أتمم الرسم التخطيطي الهوائي الخاص بالعناصر التالية:

– الموزعات الهوائية **(3/2NF)** أحادية الاستقرار **(c_0)**، **(c_1)** و **(p)** والمزع الهوائي **5/2** ثنائي الاستقرار.

2–ربط الدافعة المزدوجة المفعول **(C)** بالموزع **5/2** ثنائي الاستقرار وربط المعقب الهوائي بالموزعات.

ملاحظة: **الجزء الخاص بالتحكم في المحرك الكهربائي والملامس الكهرومغناطيسي KM3 غير معنيان بالدراسة.**





انتهى الموضوع الثاني

سلم تنقيط الموضوع الأول: نظام آلي لقطع القضبان المعدنية

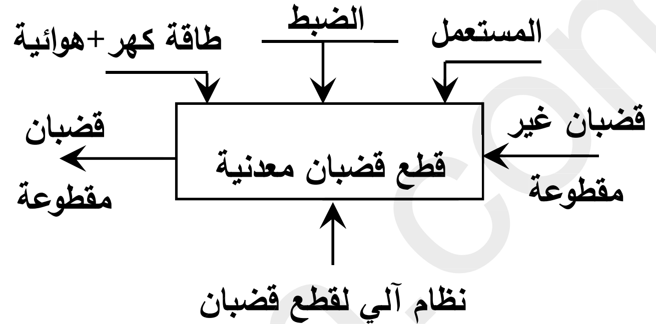
عناصر الإجابة	العلامة	
	مجزأة	مجموع
1.5–دراسة الإنشاء	**14**	
أ–تحليل وظيفي وتكنولوجي	**8.9**	
1–مخطط الوظيفة الإجمالية A-0	(0.1×6)	0,6
2–المخطط الجزئي (FAST) ft1 نقل الحركة بين (12) و (23)	(0.1×3)	0,3
3–جدول الوصلات الحركية	(0.1×6)	0,6
4–الرسم التخطيطي الحركي	(0.1×5)	0,5
5–التحديد الوظيفي للأبعاد		
1.5– حساب التوافق	(0.1×6)	0,6
2.5–سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط "JA"	(0.6)	0,6
6– تعيين المواد	(2×0.15)	0,3
7–1 حساب مميزات المتسننات (الجدول)	(0.1×8)	0,8
– العلاقات	(0.1×8)	0,8
7–2 نسبة النقل r_g	(0.2×2)	0,4
7–3 سرعة الخروج	(0.2x2)	0,4
8–دراسة مقاومة المواد		
8–1 حساب الجهود القاطعة	(0.1×6)	0,6
8–2 حساب عزوم الانحناء	(0.2×9)	1,8
8–3 –منحنى الجهود القاطعة	(0.1×3)	0,3
– منحنى عزوم الانحناء	(0.1×3)	0,3

ب- تحليل بنيوي	**5.1**	
- دراسة تصميمية جزئية	**3.5**	
- تمثيل المدحرجات	(0.2×2)	0,4
- تركيب المدحرجات	(6×0.25)	1,5
- الوصلة الإندماجية بين (23) / (16)	(3×0.2)	0,6
- الغطاء والكتامة	(4×0.1)	0,4
- التوافقات	(0.1×6)	0,6
- دراسة تعريفية جزئية	**1,6**	
- السمحات الهندسية	(0.2×4)	0,8
- حالة السطوح	(0.1x2)	0,2
- الأقطار الوظيفية	(0.2×3)	0,6
2.5-دراسة التحضير	**06**	
أ-تكنولوجيا وسائل وطرق الصنع	**2,5**	
1-إسم العملية والأداة	(0.2x4)	0,8
2-جدول السير المنطقي للصنع	(0.1×14)	1,4
3-وسائل المراقبة	(0.15×2)	0,3
ب-الاليات	**3,5**	
1-**جدول كارنوغ لـ V و W**	(0.1×16)	1,6
2-معادلات **V وW**	(0.25×2)	0,5
3-اللوجغرام	(0.2×7)	1,4

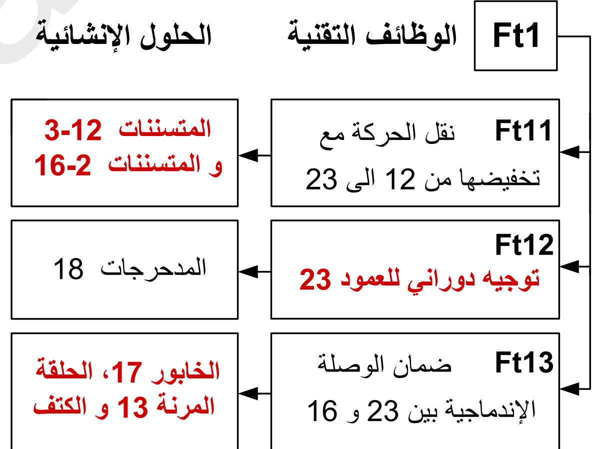
1.5. دراسة الإنشاء:

أ-تحليل وظيفي وتكنولوجي.

1-أكمل مخطط الوظيفة الاجمالية للنظام: (A-0)



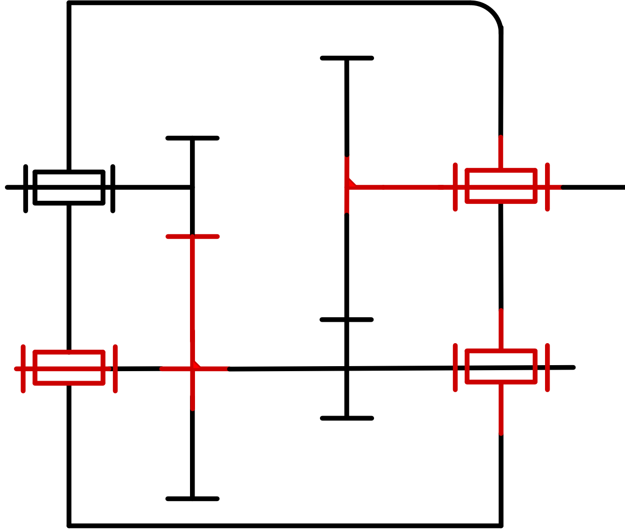
2-أكمل مخطط الوظائف التقنية (FAST) الجزئي الخاص بالوظيفة Ft1 التي تمثل نقل الحركة بين العمود (12) و(23) :



3-أتمم جدول الوصلات الحركية.

القطع	اسم الوصلة	الوسيلة
(3)/(2)	وصلة اندماجية	الخابور (4)، المدحرجة والكتف (28)
(5-1)/2	وصلة متمحورة	مدحرجات ذات دحاريج مخروطية (28)
(23)/(16)	وصلة اندماجية	الخابور (17)، الحلقة المرنة (13) والكتف

4-أكمل الرسم التخطيطي الحركي للجهاز.



5-التحديد الوظيفي للأبعاد:

5-1 حساب التوافقات: إذا علمنا ان العجلة المسننة (3) مركبة على العمود (2) بتوافق **Ø26H7g6**

احسب الخلوص الأقصى والخلوص الأدنى علما ان:

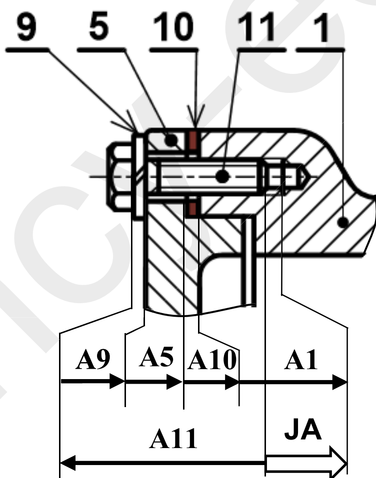
$Ø\,26g6 = Ø\,26^{-0.007}_{-0.020}$ و $Ø\,26H7 = Ø\,26^{+0.021}_{0}$

$J_{max} = Es - ei = 0.021-(-0.020) = +0.041$ mm

$J_{min} = Ei - es = 0-(-0.007) = +0.007$ mm

ما نوع التوافق: بخلوص

5-2 انجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط JA



6-اشرح تعيين مادة القطعة (6): S 295

S : **صلب الاستعمال العام**

295: **مقاومة دنيا لحد المرونة** 295 MPa(N/mm²)

7–دراسة مميزات عناصر النقل

7–1 اكمل جدول المميزات المتسننات التالية:

(3)/(12) و (16)/(2)

	m	Z	d	a	r
(12)	1.5	18	27	81	1/5
(3)		90	135		
(2)	2	18	36	81	2/7
(16)		63	126		

العلاقات:

$d_{12} = m_{12} . Z_{12}$

$a_{12-3} = \frac{d_{12}+d_3}{2} \Rightarrow d_3 = 2a_1 - d_{12}$

$Z_3 = \frac{d_3}{m_3}$

$d_{16} = m_{16} . Z_{16}$

$a_{2-16} = \frac{d_{16}+d_2}{2} \Rightarrow d_2 = 2a_2 - d_{16}$

$Z_2 = \frac{d_2}{m_2}$

$r_{12-3} = \frac{Z_{12}}{Z_3} \quad , \quad r_{2-16} = \frac{Z_2}{Z_{16}}$

7–2 احسب نسبة النقل الإجمالية للمخفض: r_g

$r_{12-3} = \frac{d_{12}}{d_3} = \frac{27}{135} = \frac{1}{5}$

$r_{2-16} = \frac{d_2}{d_{16}} = \frac{36}{126} = \frac{2}{7}$

$r_g = r_{12-3} . r_{2-16} = \frac{1}{5} . \frac{2}{7} = \frac{2}{35}$

$r_g = \frac{2}{35}$

7–3 أحسب سرعة الخروج للعمود (23)

$r_g = \frac{N_{23}}{N_{12}} = \frac{N_{23}}{N_m} \Rightarrow N_{23} = r_g . N_m = \frac{2}{35} . 700$

$N_{23} = \mathbf{40}\ tr/mn$

8–دراسة المقاومة:

$\|\overrightarrow{F_C}\| = 1500N \ ; \ \|\overrightarrow{F_B}\| = 400N$

$\|\overrightarrow{R_D}\| = 1020\ N \ ; \ \|\overrightarrow{R_A}\| = 880N$

8–1 احسب الجهود القاطعة

المنطقة AB : $T = +R_A = +880N$

المنطقة BC : $T = +R_A - F_B = +480N$

المنطقة CD : $T = +R_A - F_B - F_C = -1020N$

8–2 احسب عزوم الانحناء

المنطقة AB: $0 \le x \le 30$

$M_f = -R_A . x$

$x = 0 \Rightarrow M_f = 0 \ ; x = 30 \Rightarrow M_f = -26400\ N.mm$

المنطقة BC: $30 \le x \le 60$

$M_f = -R_A . x + F_B . (x - 30)$

$x = 30 \Rightarrow M_f = -26400\ N.mm$

$x = 60 \Rightarrow M_f = -40800\ N.mm$

المنطقة CD: $60 \le x \le 100$

$M_f = -R_A . x + F_B . (x - 30) + F_C . (x - 60)$

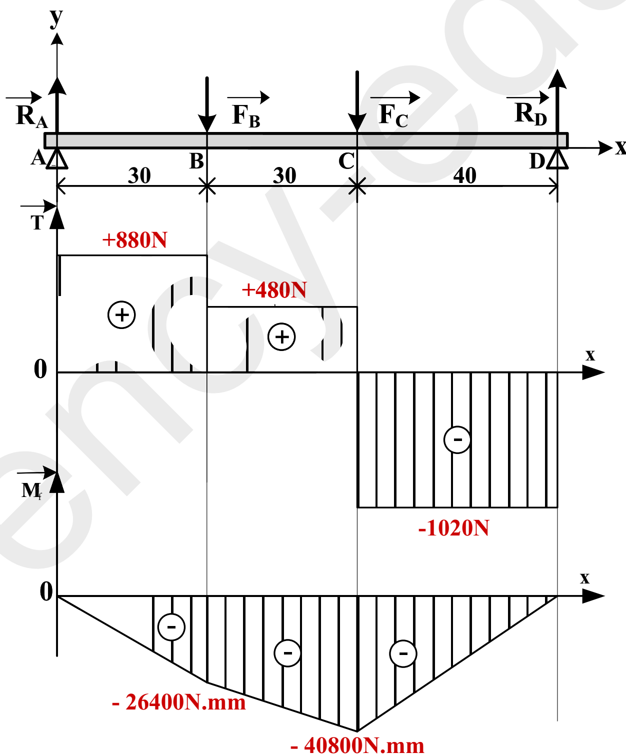
$x = 60 \Rightarrow M_f = -40800\ N.mm$

$x = 100 \Rightarrow M_f = 0\ N.m$

8–3 المنحنيات البيانية

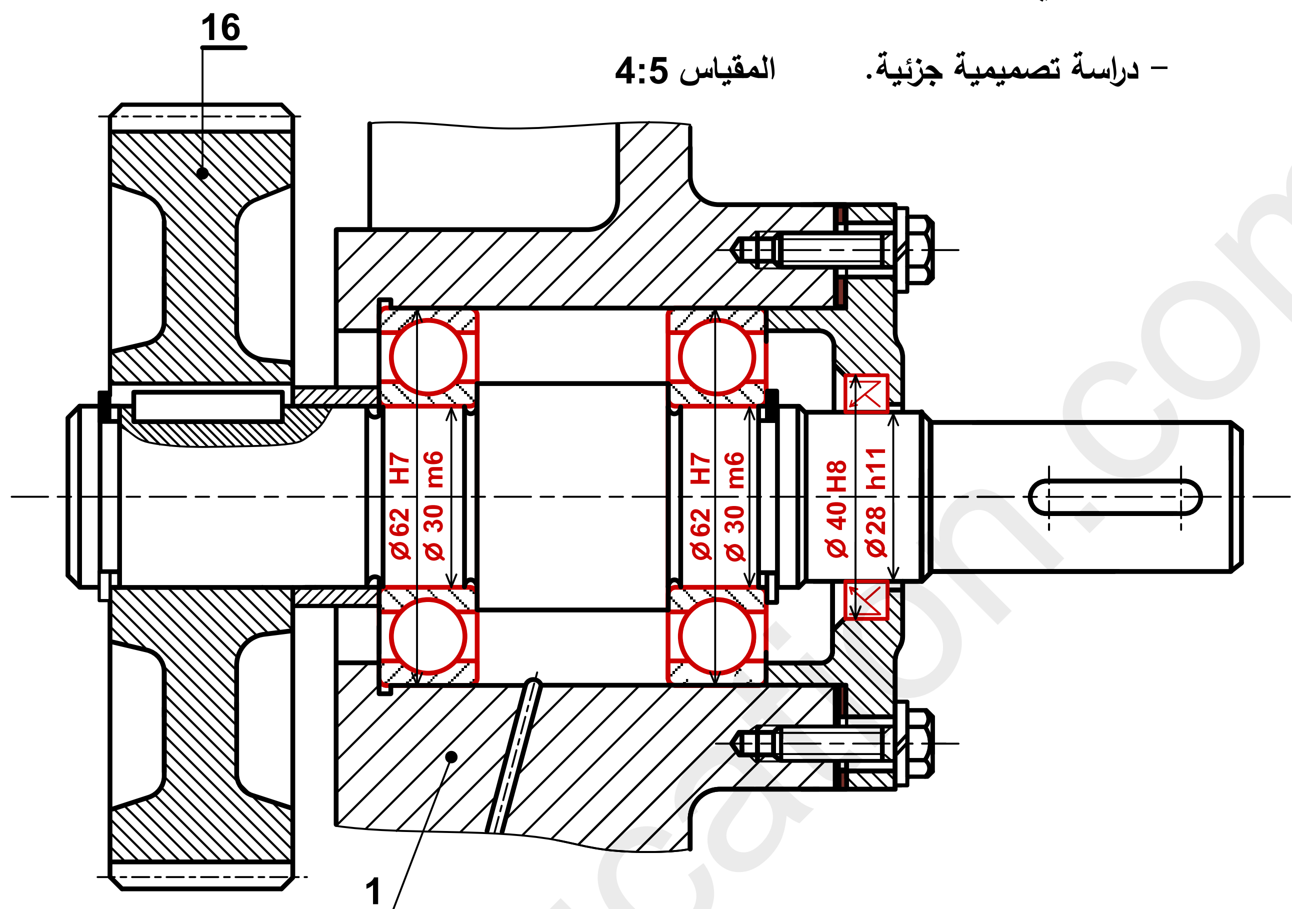
سلم الجهود القاطعة: 1mm ⟶ 50N

سلم عزوم الانحناء: 1mm ⟶ 2000N.mm



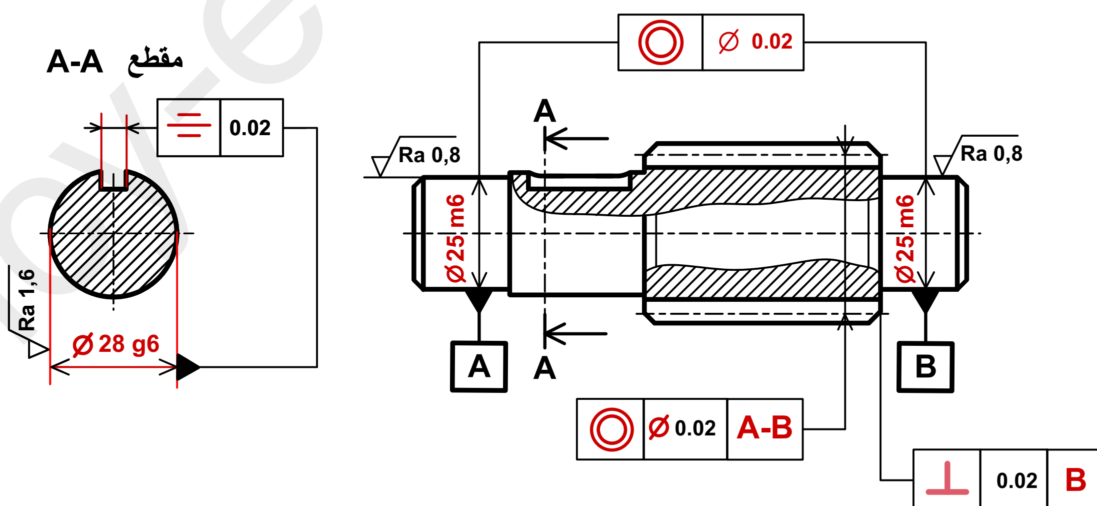
ب – تحليل بنيوي:

– دراسة تصميمية جزئية.   المقياس 4:5



– دراسة تعريفية جزئية.

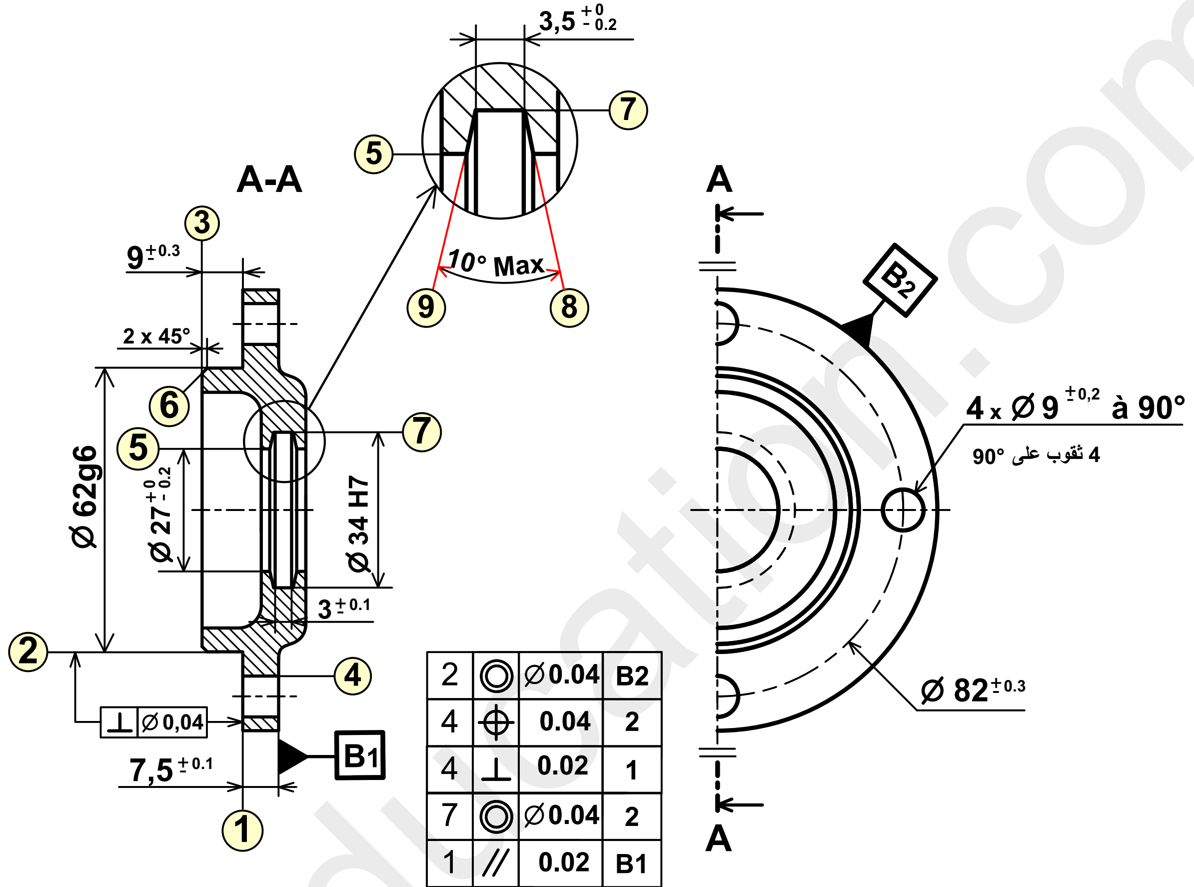
المقياس 3:5



2.5–دراسة التحضير:

أ–تكنولوجيا وسائل الصنع: نقوم بدراسة وسائل الصنع من حيث الآلات وأدوات القطع والمراقبة للغطاء الأيمن (27) المصنوع من المادة S 235، في ورشة الصناعة الميكانيكية بوتيرة تصنيع 200 قطعة شهريا لمدة ثلاثة سنوات.

يتم تصنيع هذه القطعة وفق مراحل حسب التجميعات التالية: {(1)،(2)،(3)،(6)} ، {(5)،(7)،(8)،(9)} ، {(4)}



2	◎	Ø0.04	B2
4	⌖	0.04	2
4	⊥	0.02	1
7	◎	Ø0.04	2
1	//	0.02	B1

الخشونة Ra 1,6 للسطوح ⑦ ⑧ ⑨

المقياس 3:5

الخشونة Ra 3,2 لكل باقي السطوح المشغلة

1-اعط اسم كل عملية والأداة المناسبة لها:

السطوح	اسم العملية	الأداة
(1) ، (2)	**جر وتسوية أو خرط وتسوية**	**أداة خرط قائم أو أداة جر وتسوية**
(5)	**تجويف**	**أداة تجويف**

2-أتمم جدول السير المنطقي للصنع:

المرحلة	العمليات	منصب العمل
100	مراقبة الخام	المراقبة
200	**(1)، (2)، (3)، (6)**	**خراطة**
300	**(5)، (7)، (8)، (9)**	**خراطة**
400	**(4)**	**تثقيب**
500	مراقبة نهائية	المراقبة

3-ما هي الوسائل المستعملة لمراقبة البعدين التاليين:

Ø62g6 : معيار فكي مزدوج أو ميكرومتر

$7,5^{\pm0.1}$: قدم قنوية أو منزلقة

ب-الآليات:

لتحقيق تركيب أنسب وأمثل للأجهزة المستعملة

في الدارة الهوائية وانطلاقا من جدول الحقيقة:

1- املأ جداول كارنوغ لـ V و W .

2- استخرج المعادلات المبسطة من جداول كارنوغ لـ V و W .

3- أتمم المخطط المنطقي (اللوجيغرام) المناسب للمعادلتين.

جدول الحقيقة

a	b	c	V	W
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
1	1	1	1	1
1	1	0	0	0
0	1	1	0	1
1	0	1	0	1
0	1	0	0	0
1	0	0	0	0

جدول كارنوغ لـ W

c \ ab	00	01	11	10
0	0	0	0	0
1	1	1	1	1

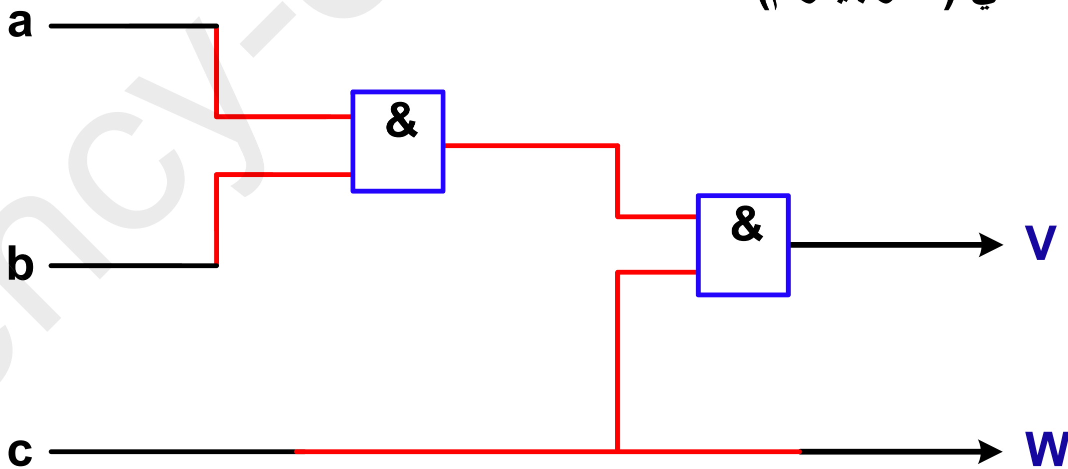
المعادلة المبسطة لـ: $W = c$

جدول كارنوغ لـ V

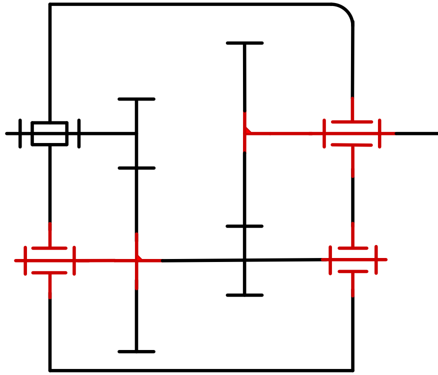
c \ ab	00	01	11	10
0	0	0	0	0
1	0	0	1	0

المعادلة المبسطة لـ: $V=a.b.c$

المخطط المنطقي (اللوجيغرام)

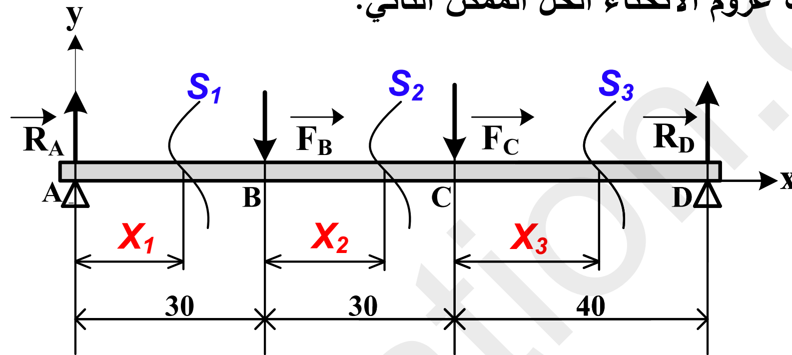


تأخذ بعين الاعتبار الحلول الممكنة الآتية:



5-1-4 الحل الثاني الممكن الخاص بالرسم التخطيطي الحركي للجهاز:

1.5.أ: 2.8 حساب عزوم الانحناء الحل الممكن الثاني:



المرجع O في النقطة A :

✓ $0 \leq X_1 \leq 30$

$Mf = -R_{A}.X_1$

$X_1 = 0 : \ Mf = 0$; $X_1 = 30 : Mf = -26400\ N.mm$

نقل المرجع O إلى النقطة B :

✓ $0 \leq X_2 \leq 30$

$Mf = -R_A(30 + X_2) + F_B.X_2$

$X_2 = 0 : \ Mf = -26400\ N.mm$; $X_2 = 30 : Mf = -40800\ N.mm$

نقل المرجع O إلى النقطة C :

✓ $0 \leq X_3 \leq 40$

$Mf = -R_A(60 + X_3) + F_B(30 + X_3) + F_C.X_3$

$X_3 = 0 : \ Mf = -40800\ N.mm$; $X_3 = 40 : Mf = 0$

5-1-ب –التحليل البنيوي:

تقبل كل الحلول التي تحترم قواعد تركيب المدحرجات ذات صف واحد من الكريات وتماس نصف قطري الخاصة بعمود دوار (4 حواجز على العمود وحاجزين على الجوف) والتي تضمن إمكانية التركيب والتفكيك السليم.

– يقبل استعمال الخابور شكل A أو شكل B لتحقيق الوصلة الاندماجية بين العمود 23 والعجلة المسننة 16.

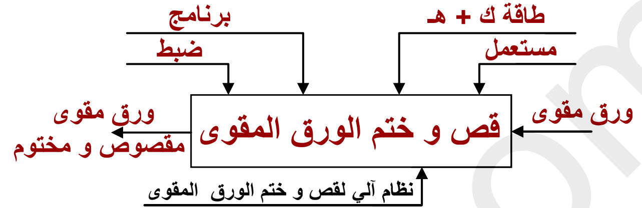
عناصر الإجابة		العلامة مجزأة	العلامة مجموع
		مجزأة	مجموع
1.4-دراسة الإنشاء			**13**
أ-تحليل وظيفي وتكنولوجي			**08.2**
1 -مخطط الوظيفة للنظام الآلي العلبة (A-0)		7x0.1	0,7
2 -المخطط FAST للمخفض محل الدراسة		5x0.1	0,5
3 -جدول الوصلات الحركية		10x0.1	1
4 -الرسم التخطيطي الحركي		3x0.1	0,3
5- تعيين مادة الوسادة Cu Sn 9P		4x0.1	0,4
6 - سلسلة الأبعاد JA		0.5	0.5
7 - خصائص المسننات الأسطوانية		8x0.1	0.8
- العلاقات		3x0.2	0.6
8-حساب نسبة النقل الاجمالية		2x0.2	0.4
9 -سرعة دوران عمود الخروج N_3.		2x0.2	0.4
10-حساب استطاعة عمود الخروج		2x0.2	0.4
11 -المزدوجة المطبقة على العمود(3)		2x0.2	0.4
12 -قيمة المشوار C للساعد (21)		2x0.1	0.2
دراسة مقاومة المواد			
1.13أ / حساب قيمة الاجهاد الناظمي		2x0.2	0.4
1.13ب / التحقق من شرط المقاومة		2x0.2	0.4
2.13أ / حساب القوة المماسية T		2x0.2	0.4
2.13ب / حساب طول الخابور		2x0.2	0.4
ب -التحليل البنيوي			**4.8**
دراسة تصميمية جزئية			
تركيب المدحرجات	تمثيل المدحرجات	0.2	0.2
	تركيب المدحرجات	2	2
تحقيق الوصلة الاندماجية بين (19) و(3)		0.5	0.5
ضمان الكتامة للجهاز		0.5	0.5
تسجيل التوافقات		4x0.1	0.4
دراسة تعريفية جزئية			
الاقطار+ السماحات + حالة السطوح		12x0.1	1.2

07		**2.4 -دراسة التحضير**
2.4		**أ-تكنولوجيا وسائل الصنع**
1.5	1.5	**1**- شرح مبدأ حدادة القالب مع ذكر اجابياتها
0.6	6x0.1	**2**- اسم العمليات و أدوات القطع
0.3	3x0.1	**3**- شرح المواصفة الهندسية
2.2		**ب-تكنولوجيا طرق الصنع**
0.4	4x0.1	**1**-سير الصنع
0.5	0.5	**2**-الإيزوستاتية
0.4	2x0.2	**3**-أبعاد الصنع
0.2	0.2	**4**-أدوات القطع
0.3	3x0.1	**5**-تمثيل حركة القطع و التغذية
0.4	2x0.2	**6**-حساب Vf و N
2.4		**ج – دراسة الآليات**
1.2	4x0.3	**1**-إتمام الرسم التخطيطي الهوائي
1.2	2x0.6	**2**-ربط الدافعة بالموزع 5/2 والمعقب بالموزعات

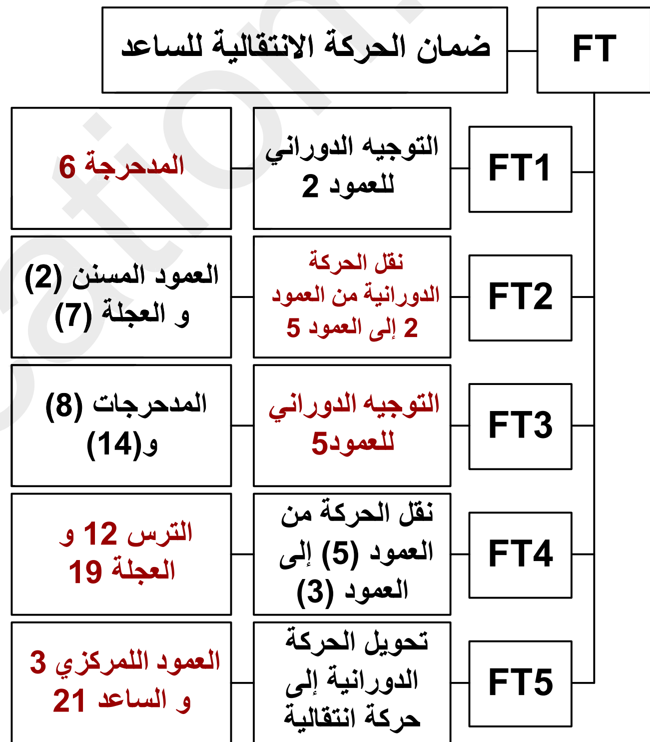
1.4-دراسة الإنشاء

أ-التحليل الوظيفي والتكنولوجي:

1 -أتمم مخطط الوظيفة للنظام الآلي العلبة (A-0):



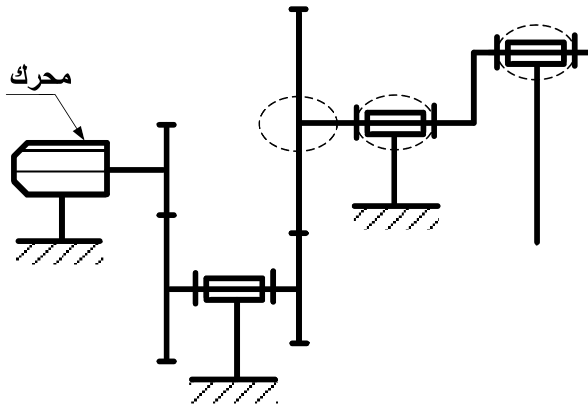
2 -أتمم المخطط FAST للمخفض محل الدراسة:



3-أتمم جدول الوصلات الحركية:

العناصر	نوع الوصلة	الرمز
3 \(1-20)	متمحورة	أو
3\19	اندماجية	
5\7	اندماجية	
21\3	متمحورة	أو
5 \(1-20)	متمحورة	أو

4- أتمم الرسم التخطيطي الحركي للمخفض.

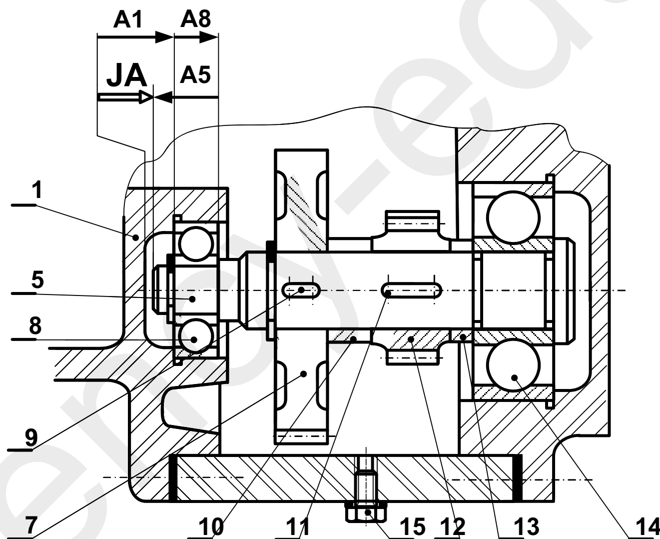


5 – اشرح تعيين مادة الوسادة (23) CuSn9P

Cu النحاس – Sn قصدير

9% من القصدير – نسبة قليلة من الفسفور

6 -أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط "JA"



7- أتمم جدول خصائص المسننات الأسطوانية ذات الأسنان القائمة علما أن:

سرعة المحرك Nm = 750 tr/mn

r	a	d	z	m	
1/6	70	**20**	16	1.25	(2)
		120	**96**		(7)
13/51	128	**52**	26	2	(12)
		204	**102**		(19)

العلاقات:

$d_{12} = m_{12} \times z_{12}$; $d_2 = m_2 \times z_2$

$a_{12-19} = (d_{12} + d_{19}) /2$; $a_{2-7} = (d_2 + d_7) /2$

$r_{12-19} = d_{12}/d_{19}$; $r_{2-7} = d_2/d_7$

8- احسب النسبة الإجمالية للنقل:

$Rg = r_{2-7} \times r_{12-19} = 1/6 \times 13/51$

$Rg = 13/306 = (0.042)$

9- أحسب سرعة دوران عمود الخروج N_3.

$r_g = N_3 / N_m$

$N_3 = N_m \times r_g$

$N_3 = 750 \times 13/306 = 31,86$ tr/mn ou (31.5)

10- احسب استطاعة عمود الخروج (3) علما أن استطاعة المحرك Pm=1.5KW ومردود المخفض

$\eta = 0.95$

$Ps = Pm \times \eta$

$Ps = 1.5 \times 10^3 \times 0.95 = 1425W$

11- احسب المزدوجة المطبقة على عمود الخروج (3).

$Ps = Cs \times \omega_s$

$Cs = Ps / \omega_s = (1425 \times 30) / (3.14 \times 31.86)$

$Cs = 427,3$ N.m ou (432.2)

12- مستعينا بالرسم التجميعي (صفحة 20/13) احسب قيمة المشوار C لانتقال الساعد (21).

$C = 2 \times e = (32 \times 2)$ ou (30×2)

C = 64 mm ou 60 mm

13- دراسة مقاومة المواد:

1.13/ يخضع الساعد (21) أثناء عملية قص الورق المقوى إلى قوة ضغط $\|\vec{N}\| = 2500N$.

أ/ احسب قيمة الإجهاد الناظمي المطبق على الساعد علما أن مقطعه مربع ذو ضلع يساوي a = 20mm.

$\sigma = N/S = 2500 / a^2$

$\sigma = 6.25 \text{ N/mm}^2$

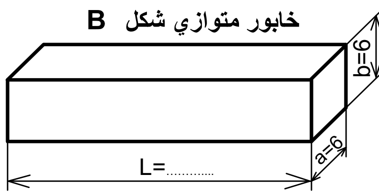
ب/ تحقق من شرط المقاومة علما أن الساعد متميز بمقاومة حد للمرونة $Re = 285N/mm^2$ ومعامل الأمن s = 3

$\sigma \leq Rp$

$\sigma \leq Re/s \rightarrow 6.25 \leq 95$

نستنتج أن شرط المقاومة محقق بأمان

2.13/ نقل الحركة الدورانية من العمود (5) إلى العجلة (12) يتم بواسطة خابور متوازي شكل B كما هو مبين على الشكل، حيث قيمة المزدوجة المنقولة C = 92N.m وقطر العمود d = 32mm.



أ/ احسب قيمة القوة المماسية المطبقة على مقطع الخابور.

$C = T \times d/2 \rightarrow T = 2 \times C / d$

$T = 2 \times 92 \times 10^3 / 32$

$T = 5750N$

ب/ احسب الطول الأدنى لهذا الخابور علما أن المقاومة التطبيقية للقص $Rpg = 40N/mm^2$.

$\tau \leq Rpg \rightarrow \quad T/S \leq Rpg$

$S \geq T / Rpg$

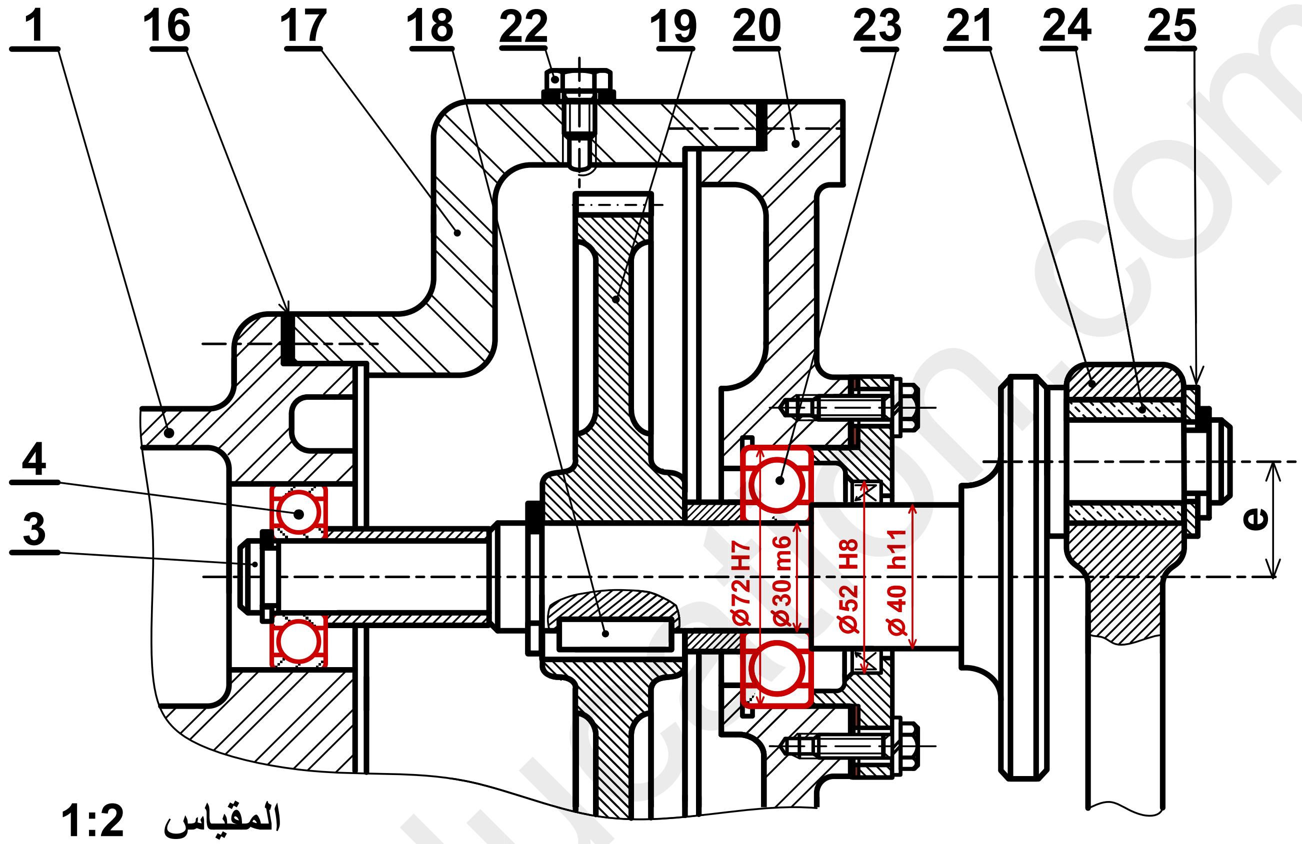
$a \times L \geq T / Rpg \quad \rightarrow L \geq T / (Rpg \times a)$

$L \geq 5750 / 40 \times 6$

$L_{min} \geq 23.95mm$ ou $L = 24mm$

ب – تحليل بنيوي:

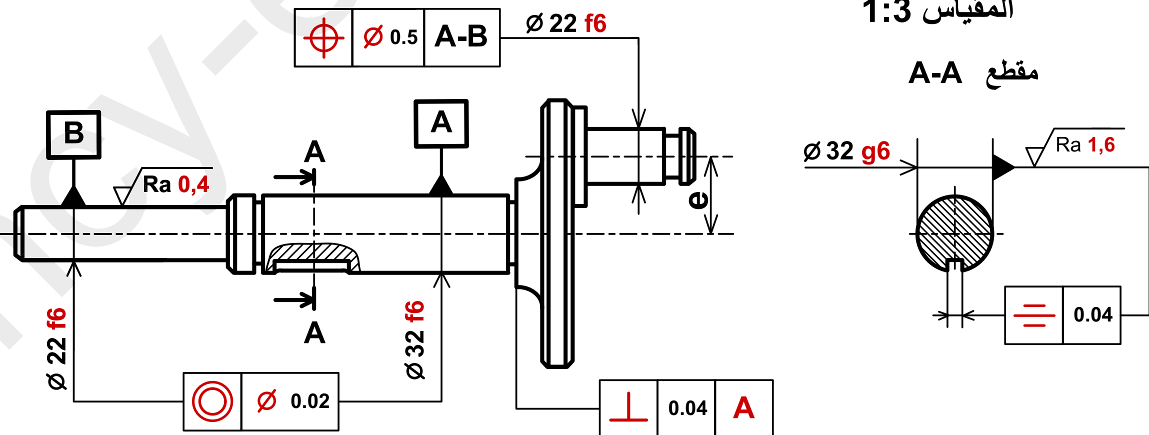
- دراسة تصميمية جزئية. المقياس 1:2



– دراسة تعريفية جزئية:

المقياس 1:3

مقطع A-A



4 –دراسة التحضير

أ – تكنولوجيا وسائل الصنع:

نريد دراسة وسائل وطرق صنع العجلة (7) المنجزة من مادة 36 Ni Cr 16 كما يبينه الرسم التعريفي الموالي مع العلم أن السطوح المرقمة هي السطوح المشغلة وأن سلسلة التصنيع متوسطة وقابلة للتجديد.

1–تم الحصول على خام العجلة عن طريق حدادة القالب، اشرح مبدأ هذه الطريقة واذكر ماهي ايجابياتها.

هي أسلوب التشويه على الساخن بطرق المعدن المسخن عن طريق الصدمات بين قالبين يحتويان على شكل القطعة المراد الحصول عليها.

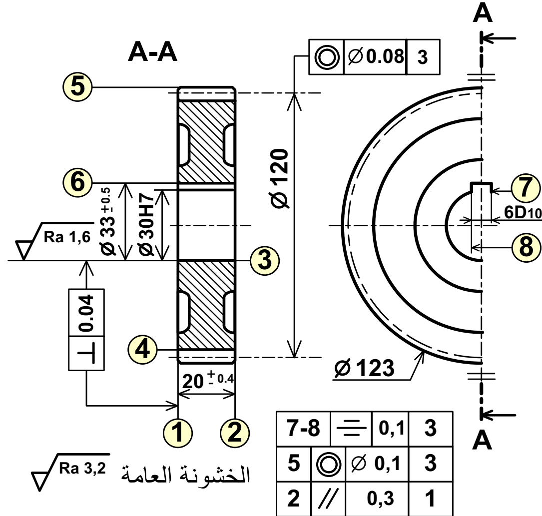
ايجابياتها المحافظة وتحسين الخصائص الميكانيكية اقتصاد في المادة وفي زمن التشغيل.

2–حدد اسم العمليات وأدوات القطع لإنجاز السطوح التالية:

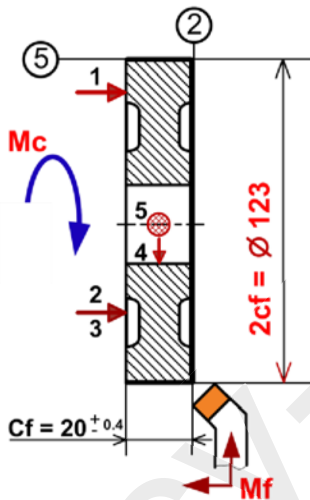
السطوح	العملية	الأداة
1	**تسوية**	**أداة منحنية أو أداة تسوية**
3	**تجويف**	**أداة تجويف**
5	**خرط أو جر**	**أداة سكين أو أداة جر**

3–أكمل الجدول التالي:

المواصفة	مجال السماح	السطح المرجعي	نوع المواصفة: شكل	نوع المواصفة: وضع وتوجيه
2 | // | 0,3 | 1	**0.3**	**1**		×



2–ضع العجلة (7) في وضعية سكونية (ايزوستاتية) لإنجاز السطحين (2–5) مع تمثيل أدوات القطع المناسبة وتسجيل أبعاد الصنع مع تحديد حركة القطع وحركة التغذية.



3–احسب سرعة الدوران (N) وسرعة التغذية (Vf) للعجلة (7) لإنجاز السطح (2) علما أن:

f = 0.15mm/tr و Vc = 100m/mn

N = (1000 x Vc) / (π x D) = (1000 x 100) / (3.14 x 123)

N = 258.91 Tr/mn

Vf = N x f = 258.91 x 0.15 = 38.83 mm/mn

ب–تكنولوجيا طرق الصنع:

1–أتمم جدول سير صنع العجلة (7) وفق المجموعات التالية: {8–7–6}،{4}،{3–1}،{5–2}

المرحلة	العمليات	المنصب
100	مراقبة الخام	مركز المراقبة
200	**3 – 1**	**خراطة**
300	**5 – 2**	**خراطة**
400	8 – 7 – 6	تخليق
500	4	نحت الأسنان
600	مراقبة نهائية	مركز المراقبة

ج –دراسة الآليات:

دراسة تألية جزئية لنظام الختم

نريد دراسة الرسم التخطيطي الجزئي الهوائي الخاص بالتحكم في الدافعة المزدوجة المفعول **(C)**.

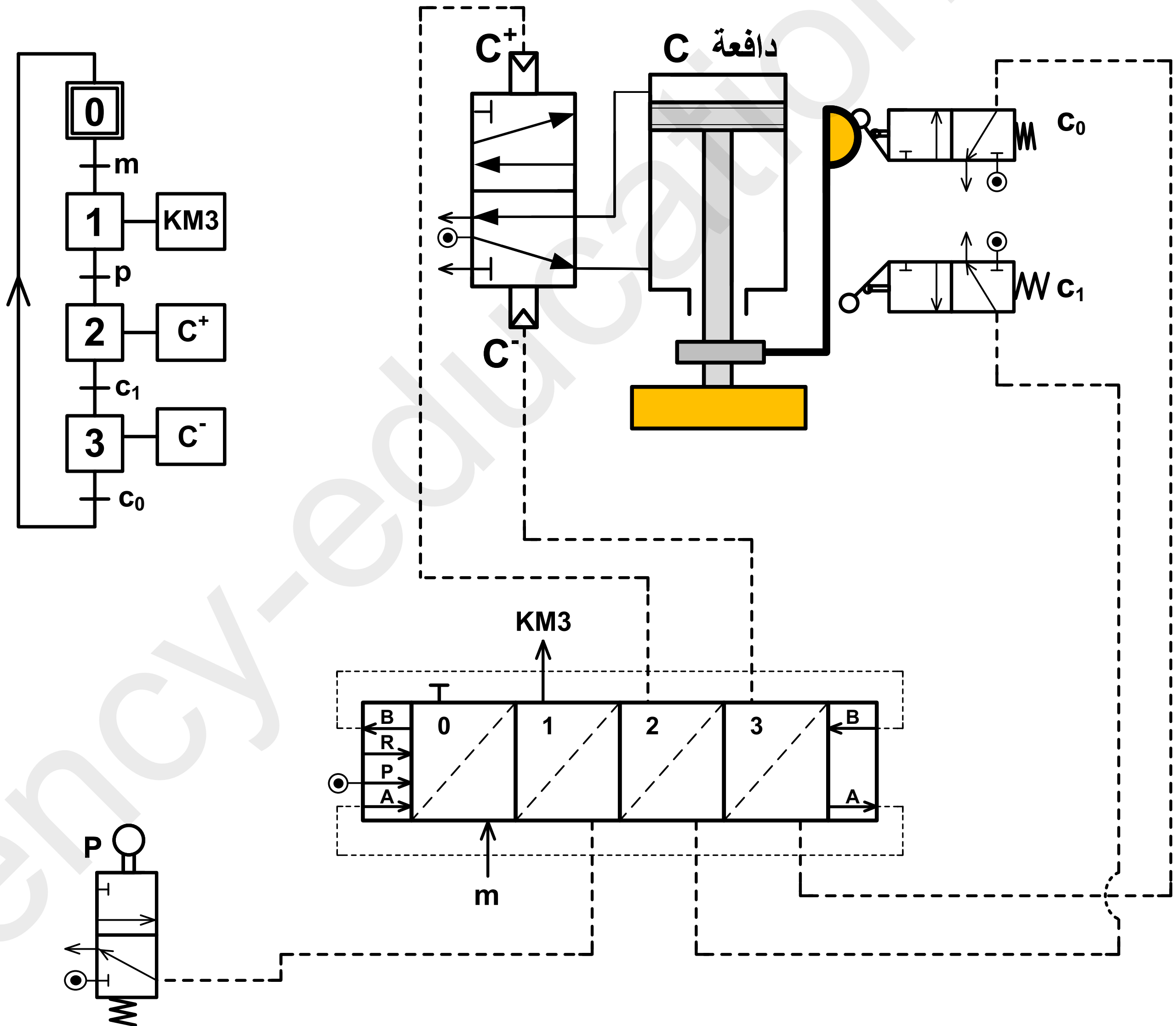
اعتمادا على المخطط الوظيفي للتحكم في المراحل والانتقالات **(GRAFCET)** التالي:

1– أتمم الرسم التخطيطي الهوائي الخاص بالعناصر التالية:

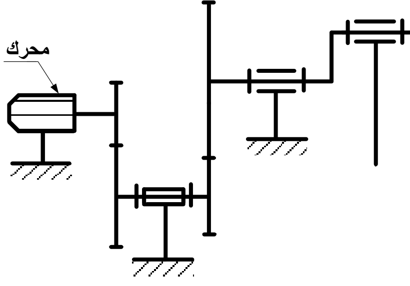
– الموزعات الهوائية **(3/2 NF)** أحادية الاستقرار **(c_0)**، **(c_1)** و **(p)** والمزع الهوائي **5/2** ثنائي الاستقرار.

2–ربط الدافعة المزدوجة المفعول **(C)** بالموزع **5/2** ثنائي الاستقرار وربط المعقب الهوائي بالموزعات.

ملاحظة: الجزء الخاص بالتحكم في المحرك الكهربائي والملامس الكهرومغناطيسي KM3 غير معنيان بالدراسة.



تأخذ بعين الاعتبار الحلول الممكنة الآتية:

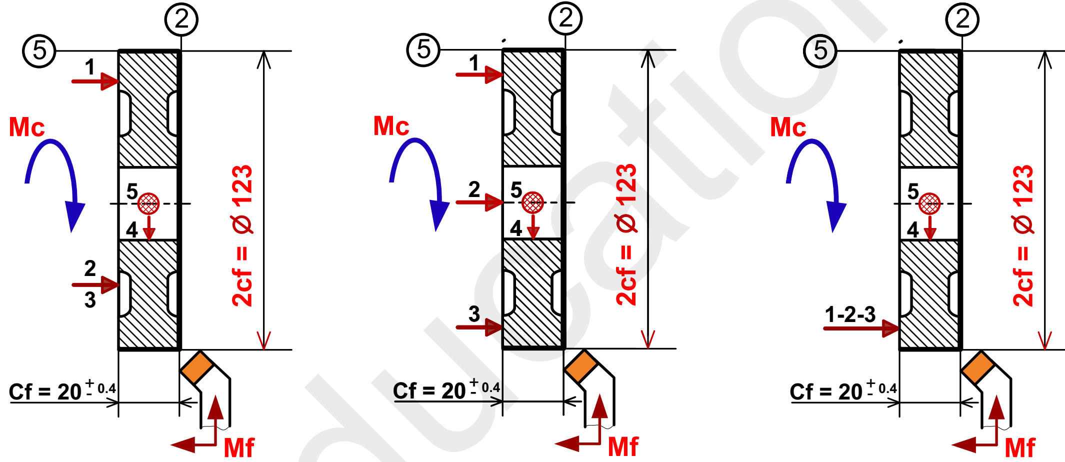


4-1-4 الحل الثاني الممكن الخاص بالرسم التخطيطي الحركي للجهاز:

4-1-ب -التحليل البنيوي: تقبل كل الحلول التي تحترم قواعد تركيب المدحرجات ذات صف واحد من الكريات وتماس نصف قطري الخاصة بعمود دوار (4 حواجز على العمود وحاجزين على الجوف) والتي تضمن إمكانية التركيب والتفكيك السليم.

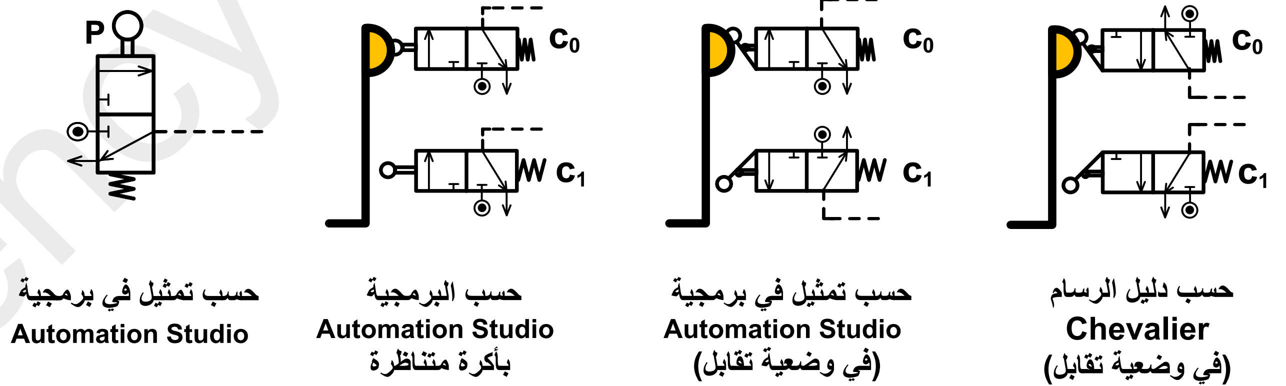
2.4 -دراسة التحضير: الحلول الممكن الخاصة بـ: ب-تكنولوجيا طرق الصنع:

2-ضع العجلة (7) في وضعية سكونية (ايزوستاتية) لإنجاز السطحين (2-5)



ج -دراسة الآليات:

مختلف الحلول الممكنة الخاصة **بدراسة تألية جزئية لنظام الختم** والمتضمن التمثيل التخطيطي للموزعات الهوائية **(3/2 NF)** أحادية الاستقرار (c_0)، (c_1) و (p)



حسب دليل الرسام Chevalier (في وضعية تقابل)	حسب تمثيل في برمجية Automation Studio (في وضعية تقابل)	حسب البرمجية Automation Studio بأكرة متناظرة	حسب تمثيل في برمجية Automation Studio